نموذج ترخيص

أنا الطالبة: اعتماد جميل عبدالرحيم الجعافرة أمنح الجامعة الأردنية و/أو من تفوضه ترخيصا غير حصري دون مقابل بنشر و/أو استعمال و/أو استغلال و/أو ترجمة و /أو إعادة إنتاج بأي طريقة كانت سواء ورقية و/أو الكترونية أو غير ذلك رسالة الماجستير / الدكتوراه المقدمة من قبلي وعنوانها .

أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة

وذلك لغايات البحث العلمي و / أو التبادل مع المؤسسات والجامعات و/ أو لأي غاية أخرى تراها الجامعة الأردنية مناسبة، وامنح الجامعة الحق بالترخيص للغير بجميع أو بعض ما رخصته لها.

اسم الطالب: اعماد جميل الجعافرة

التوقيع:

التاريخ ١٤/٧/٢٠١٥

أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة

إعداد

اعتماد جميل عبد الرحيم الجعافرة

المشرف

الأستاذ الدكتور عايش زيتون

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في المناهج والتدريس

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

تموز، 2015

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة/الأطروحة وعنوانها " أثر استراتيجيتي ويتلي **Wheatley** والشكل المعرفي (**Vee**) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة " وأجيزت بتاريخ : 2015/7/6.

أعضاء لجنة المناقشة		التوقيع
الأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون أستاذ ـــ المناهج وأساليب تدريس العلوم	**المشرف/ رئيساً**	....
الأستاذ الدكتور إبراهيم عبدالله المومني أستاذ – الطفولة والتربية الابتدائية	**عضواً**	....
الدكتور عدنان سالم الدولات أستاذ مشارك– المناهج وأساليب تدريس العلوم	**عضواً**	....
الأستاذ الدكتور زيد علي البشايرة أستاذ– المناهج وأساليب تدريس العلوم جامعة مؤتة	**عضواً**	....

الإهداء

إلى الذي وهبني حكمة وعلمـــــــًا.............

إلى الذي منحني أدبًا وحلمًا......................

إلى الذي أنار لي طريق الخير والهداية..........

إلى بحر الأمل المُتدّفق وينبوع الصّبر الذي لا ينضب :والدي الحبيب

أطال الله في عُمْره ومتّعه بموفور الصِّحة والعافية ورزقه الله حسن الخاتمة.

إلى التي أعطت بلا حدود ومنحت بلا شكر ووهبت بلا انتظار....

إلى التي أفنت زهرة عُمْرها لتتفتح وردة حياتي.............

إلى التي كانت قمراً يُنير ظلمة حياتي.................

إلى التي كان حنانها بلسمًا لآلامي ودعاؤها سببًا في نجاحي

والدتي الحبيبة أدامها الله تاجًا فوق رأسي وأحاطها

بجميل حفظه وحسن رعايته.

إلى شاطئ الأمان الذي أرسو عليه عندما أضيع.................

إلى منبع الحنان الذي يحيطني عندما تقسو الأيام.................

وقلبي الكبير عندما أفقد كل القلوب... ....

إلى الروح التي تعمر جسدي ....

إلى ينبوع الماء الذي يروي صحرائي...

إلى إخواني وأخواتي...

الشُّكر والتّقدير

الحمد لله رب العالمين والصّلاة والسّلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد خاتم النبيِّين وإمام المجاهِدين وعلى آله وصحبه وسلم تسليماً كثيراً وبعد:

أتقدّمُ بأعمق آيات الشُّكر والعِرفان والتقدير إلى مَنْ سَعِدتُ بالتتلمذ على يديه ، إلـــى مَـــنْ أعتُز بكونه أُستاذي، إلى مَنْهَل العِلم ، وصاحب الفَضل بعد الله سبحانه وتعالى في إنجاز هـــذا العمل، وإبصاره إلى النور الأُستاذ الدّكتور: عايش زيتون الذي لم يدّخر جهـــداً فـــي إرشـــادي بتوجيهات أنارت طريقي وساعدتني في إنجاز هذا العمل أطال الله عمره وحفظه منـــارةً للعلـــم ونبراسًا وعونًا لكل من تلمّس عنده غزارة العِلم .

كما أتقدّمُ بخالص شكري وتقديري إلى أعضاء لجنة المناقشة الكرام الذين تفضّلوا بالموافقـــة على مناقشة هذه الدّراسة وهم: الأستاذ الدكتور ابـــراهيم المـــومني، والدكتورعـــدنان دولات، والاستاذ الدكتور زيد البشايرة.

وشكري وامتناني إلى لجنة التحكيم، لِمَا بذلوه من جهد في تحكيم أدوات الدّراسة. وجزيـــل الشُّكر والعرفان لكُلّ مَنْ ساهم في إنجاز هذا العمل داعيًا المولى عزّ وجلَّ أن يجعل ذلـــك فـــي ميزان حسناتهم. وفي الختام أسأل الله سبحانه وتعالى أن يجعل هذا العمل خالصًا لوجهه الكريم، وصلّى الله وسلّم على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة

إعداد

اعتماد جميل الجعافرة

المشرف

الأستاذ الدكتور عايش زيتون

المُلخــــص

هدفت الدّراسة إلى تقصّي **أثر** استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة في ضوء اختلاف النمو العقلي. بلغت عيّنة الدّراسة (101) طالبة من الصف العاشر الأساسيّ اختيرت قصديًا، ووزعت عشوائيا إلى ثلاث مجموعات؛ مجموعتين تجريبيتين: تجريبية درست وفق استراتيجيّة ويتلي Wheatley، والثانية درست وفق استراتيجيّة الشّكل المعرفي(Vee)،أما المجموعة الثالثة فهي الضابطة ودرست وفق الطريقة الاعتياديّة. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، واختبار عمليّات المهارات المخبريّة ،ومقياس لونجيو للنمو الفكري. وللإجابة عن أسئلة الدراسة، تم استخدام تحليل التّباين الثنائيّ المُصاحِب (ANCOVA) ذي التصميم العاملي (3× 2)، وطريقة شافية للمقارنات البعدية.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لأداء الطالبات في اختبار اكتساب المفاهيم تعزى لاستراتيجية التدريس (ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي Vee)، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لأداء الطالبات على اختبار اكتساب المفاهيم تعزى الى النمو العقلي لصالح ذوات التفكير المجرد، وعدم وجود تفاعل ذي دلالة إحصائيّة بين استراتيجيّة التدّريس(ويتليWheatley، والشكل المعرفي Vee،الاعتياديّة)، والنّمو العقلي(محسوس، مُجّرد) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لأداء الطالبات في اختبار عمليات المهارات المخبرية تعزى لاستراتيجية التدريس (ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي Vee)، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لأداء الطالبات على اكتساب عمليات المهارات المخبرية تعزى إلى النمو العقلي لصالح ذوات التفكير المجرد، وعدم وجود تفاعل ذي دلالة إحصائيّة بين استراتيجيّة التدّريس(ويتليWheatley، والشكل المعرفي Vee، الاعتياديّة)، والنّمو العقلي(محسوس، مُجّرد) في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتبني استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في تدريس الفيزياء و إجراء دراسات مقارنة بين التدّريس باستخدام إحدى الاستراتيجيتين ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) ونماذج واستراتيجيّات تعليمية مختلفة في تدريس الفيزياء.

الفصل الأول

خلفيّة الدّراسة وأهميّتها

المقدمة

يشهدُ العالمُ المعاصر اليوم ثورةً هائلةً من التقدُّم العلميّ والتّقنيّ أدّت إلى تغّيرات جذريّة في أنماط الحياة وأساليبها، كما أدّى ذلك إلى تولّد حصيلة ضخمة من المعارف والمعلومات في كافة المجالات. وليس من المتوقع انكماش ذلك في العهد القريب، بل بالعكس فمن المتوقع ازدياد كَم المعلومات التي تنتج من تلك الثورة بوتيرة أكثر تسارعا. ومن أجل مواكبة ذلك التقدّم؛ فقد شهد تدريس العلوم اهتمامًا شديدًا من قِبَل المسؤولين عن التّربية والتّعليم عربيًا، واقليميًا،وعالميًا. وأصبح البحث عن استراتيجيات، وطرائق تدريس وأساليب حديثة متنوّعة، تجعل الطالب محور العمليّة التّعليميّة التعلُّميّة مطلبًا أساسيًا؛ ليستطيع الطالب بعد مروره بخبرات تربويّة متنوّعة أنّ يعيش في هذا العالم المعقد والمتسارع.

إنّ الضغوط التي تواجهها العديد من الدّول ومنها الأردن لإصلاح نظمها التربويّة ليست نتاجًا للتغير التّقنيّ فقط كما يعتقد الكثيرون، بل هي في الحقيقة نتاج لقوى متنوّعة ومتفاوتة في طبيعتها وتأثيرها. وهذه القوى المؤثرة تشمل– إلى جانب الثورة المعرفية والمعلوماتيّة والتّقنيّة – التغيّر المفاهيميّ حول الكيفية التي يتعلُّم بها الفرد؛ فأساليب التّعليم والتعلُّم الحديثة المعتمدة على هذا التّغير تتناغم مرتكزاتها ومبادئها مع متطلبات الحياة والعمل في الألفية الثالثة من جهة ومع إمكانات التقنية من جهة أخرى (Roblyer, Edwards, & Harriluk , 1997).

وهناك مشكلة في تدريس العلوم من خلال الاعتماد على النماذج التقليديّة الاعتياديّة في التّعليم دون الحديثة، حيث إنّ سبب المشكلة كما يُشير الحذيفي (2003) هو النموذج التّعليميّ السائد الذي قد فشل في حلّ كثير من مشكلات تدريس العلوم، ويتفق معلمو العلوم على أنّ الطريقة المثلى لتحسين تعليم العلوم وتطويره لا يمكن أنّ تتم إلا من خلال استخدام المنهج العلميّ القائم على البحث والتجريب، واستخدام العقل في حلّ المشكلات، وهذا عامل مفقود في التّعليم التقليدي للعلوم. لذلك ظهرت الحاجة لإعادة النظر في مناهج العلوم، كونها أصبحت لا تتواكب مع هذا التطور من جهة،ومع متطلبات القرن الحادي والعشرين من جهة أخرى، حيث كانت الاعتراضات الرئيسيّة على مناهج العلوم التقليديّة، أنها ركزت على الجانب الاستاتيكي من العلم، على اعتبارأنه حقائق ومفاهيم ومبادئ وقوانين وغيرها من أشكال المعرفة، وأهملت الجانب الديناميكيّ المُتمثّل في مهارات عمليّات العلم المختلفة وطرائقه؛ الأمر الذي أدّى إلى

تدني في فهم الطلبة للمفاهيم العلميّة، وضعفهم في استخدام العمليّات الأساسيّة والمتكاملة على حد سواء(Zeidler,Walker, Ackett, & Simmons, 2002) .

ويؤكد التربويّون والمختصون في مجال مناهج العلوم وتدريسها أنّ تدريس العلوم لم يُعدّ مقتصرًا على تلقين المعرفة العلميّة وحفظها وإعادة استرجاعها وهو ما يُعرف بالطريقة التقليديّة، وإنّما أصبح الاهتمام مُنصبّاً على تنشيط المعرفة السّابقة وبناء المعرفة الجديدة واكتسابها، وفهمها، والاحتفاظ بها، واستخدامها والقدرة على تطبيقها في المجالات الحياتية والاجتماعيّة للطالب لتحقيق الثقافة العلميّة في العلوم، والرياضيات، والتكنولوجيا، وإعداد فرد قادر على العيش في هذا العصر بكل مشكلاته وتحدياته (زيتون،2007). ويلزم ذلك تبني نظرية في التعلُّم والتّعليم تنسجم وتحقق ما سبق كما في التّعليم والتعلُّم البنائيّ. وفي هذا يرى المهتمّون بتدريس العلوم أنّ فهم العلم لا يأتي إلا إذا عكس تدريس العلوم طبيعة العلم: مادة وطريقة، والأساليب التي يتبعها العلماء في الوصول إلى هذا المحتوى والطرق التي يمكن أنّ تُتبع في تدريسه (Bransford , Brown, & Cocking, 2006).

ولا يخفى ما لعلم الفيزياء، من دور أساسي في تقدّم المجتمعات ونهوضها، إذ يُعدّ القأعدّة الأساسيّة لمختلف أنواع العلوم؛ كونه يساعد المُتعلم على فهم مكّونات الطبيعة المختلفة، ويحظى تدريسها بمكانة كبيرة في البرامج الدراسيّة العلميّة للمراحل التّعليميّة المختلفة (أبوناجي،2007). لذا يحظى علم الفيزياء بعناية كبيرة في معظم دول العالم خصوصًا أنّ معظم الاختراعات الالكترونيّة والحواسيب تعتمد على هذا العلم، ويُعدّ علم الفيزياء أهم العلوم التي تُشكّل عَصَب التّكنولوجيا الحديثة، فهو ليس مُجّرد فرع من فروع العلوم الطبيعيّة، لذلك مرت مناهج الفيزياء في كثير من بلدان العالم بتطورات عدّة سعيًا لتحقيق المستوى المقبول لتدريس هذا العلم الأساسيّ للمواطن والدّولة (الزعانين وشبات، 2002).

ويعزو ثورنتون (Thornton,1999) الاعتقاد الشائع لدى الطلاب بأنّ مادة الفيزياء مملة وصعبة إلى النّمطيّة المُتّبعة في تعليم مساقات الفيزياء وتعلُّمها إذ يتم التركيز فيها على المحاضرات حول مفاهيم ومبادئ ونظريات مُثبتة، لا يمنح الطلاب فيها الفرصة الكافية لبناء أفكارهم، أو لتطبيقها على العالم المحيط بهم، أو لتطوير مهارات التفكير الناقد وحلّ المشكلات لديهم. وفي هذا أكدت معظم الدّراسات والبحوث التربويّة، على أنّ الطلاب، وفي جميع المراحلّ التّعليميّة، يتعلُّمون الفيزياء بشكل فاعل في حالة المُشاركَة الحقيقيّة خلال عمليّات الاستقصاء للظواهر العلميّة (Bernhard,2003). كما أنّ الأسلوب التقليديّ المتبع في عرض المادّة العلميّة، والاقتصار على الجانب النظريّ الذي يتطلّب من الطلبة القدرة على الحفظ

والتذكر، دون الاهتمام بالجانب التطبيقيّ للمعرفة، من شأنة أنّ يزيد من صعوبة المادّة الدراسيّة لدى الطلبة(قطيط،2002). ونظرًا لأهمّية علم الفيزياء فقد تنبهت الدّول المتقدّمة إلى ضرورة تعزيز العلم في نفوس المُتعلمين وبالتالي اجتهدت كثيرًا للتوصل إلى أفضل السُّبل لنقل العلم من جيل إلى جيل بهدف الاستمراريّة والتواصل(عبد السلام،2006) .

ويرافق تدريس الفيزياء عادة، تساؤلات حول مدى اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائيّة الأساسيّة وعمليّات المهارات المخبريّة. فالمفاهيم الفيزيائية في مادة الفيزياء متدّرجة يتلقاها الطلبة في صفوفهم المختلفة على التّوالي، حيث ينمو المفهوم شيئًا فشيئًا، حتى يزداد تعمقًا وتجريدًا كلما ارتفع المستوى التّعليمي الذي يُعطى فيه؛ أي أنّ المفاهيم الفيزيائيّة لا تُدّرس مرة وأحدة وبصورة تامّة بل تستمر دراستها على امتداد سنوات، وبتطوير يناسب تطور نمو المُتعلم (الشربيني وصادق،2000). وأشاركلمينت (Clement,1982) إلى أنّ كثيراً من الطلبة يعانون من صعوبة في فهم مفاهيم الفيزياء بشكل سليم؛ وقد عزا هذه الصعوبة إلى عدّة عوامل منها: درجة التجريد العالية التي تتمتّع بها مادة الفيزياء، والدّقة المنطقيّة المطلوبة في حلّ المسائل الفيزيائيّة، ودرجة التعقيد في التُعديّلات المطلوبة، والمهارات الرياضيّة اللازمة لحلّ المسائل التي تتضمن المفاهيم الفيزيائيّة. كما بيّنت دراسة ثورنتون(Thornton,1999) أنّ هناك فهماً متدنياً لهذه المفاهيم، مقابل قدرة عالية على حلّ مسائل تقليدية يتطلّب حلّها استخدام معادلات جبرية رياضيّة أو تستند إلى الحسابات الرياضيّة بشكل عام. وهذا يُشير إلى تواضع مستوى المعالجات المفاهيمية لدى الطلاب لصالح المعالجات الرياضيّة للمفاهيم التي يدرسونها. ولأنّ المفاهيم العلميّة تُعدّ أحد مكونات المعرفة العلميّة، واللبنات الأساسيّة التي يقوم عليها العلم في ضوء التعلُّم البنائيّ والتحوّل من تعليم العلوم من أجل الفهم Teaching science for understanding، فإنّه يتم التركيز على تعلُّم المفاهيم والأفكار وبنائها، وذلك لأهمّية المفاهيم والأفكار في التشكيل البنائيّ لمبادئ التعلُّم وتعميماته وهرم بنائه المعرفي وطرائقه في البحث والتفكير ومن ثم تنمية الثقافة العلميّة في التحلّيل الأخير لدى الطلبة (زيتون،2007). وبحسب رأي برونر Bruner المُشار إليه في أبو جلاله والعليمات(2001)؛ فإنّ عملية اكتساب المفاهيم تساعد الفرد على معرفة الأشياء المحيطة به وتُسهّل تعلُّمه لحالة جديدة وكأنها منفصلة عن سابقتها، كما توجه نشاطه لما يعود عليه بالنفع والفائدة فهي تساعده على التوجيه والتنبؤ والتخطيط. كما عد المحيسن(2007) تدريس المفاهيم العلميّة أحد الاتجاهات المعاصرة في تدريس العلوم، والاهتمام بها نابع من كونها تحقق معنى للمادّة العلميّة بعكس مكونات العلم الأخرى .إنّ الاهتمام بتدريس المفاهيم أصبح مهمًا بدرجة عالية، ويرجع التربويّون السبب في

ذلك إلى الانفجار التقني الكبير الذي نشهده، والانفجار المعرفي، وتراكم الحقائق؛ الأمر الذي جعل المُعلّم يقوم بتدريس المفهوم العلميّ ومن خلاله يعمل على إكساب الطلبة معظم الحقائق العلميّة التي لها صلة بالمفهوم (عليان ،2010).

و تُعدّ المفاهيم من أهم نواتج التعلُّم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة العلميّة في صورة ذات معنى؛ فهي العناصر المنظّمة و المبادئ الموجهة لأي معرفة علمية يتم اكتسابها في الصّفّ الدراسيّ أو المختبر(Nussbaum , 1989). وتكوين المفاهيم العلميّة لدى التلاميذ وتنميتها هو من أهداف تدريس العلوم المهمة في المراحلّ التّعليميّة جميعها، حيث يتطلّب تدريس المفاهيم أسلوبًا مُعيّنًا ومناسباً يتناسب وسلامة التكوين الصحيح للمفاهيم العلميّة عند التلاميذ (أبو جلالة وعليمات، 2001). كما أنّ تكوين المفاهيم العلميّة ونمّوها عملية مستمرة تتدرج بالصعوبة من صّفّ تعليمي إلى صّفّ آخر، ومن مرحلة تعليمية إلى أُخرى، وذلك نتيجة لنمو المعرفة العلميّة نفسها، والمفاهيم العلميّة تتكوّن وتبنى مبدئيًا من خلال ثلاث عمليّات هي: التمييز، والتصّنيف، والتعميم(زيتون ،2007). ويؤدي تعلُّم المفاهيم إلى ربط الحقائق العلميّة، وتوضيح العلاقة بينها في النظام المعرفي الوأحد، وفي الأنظمة المعرفية العلميّة المختلفة، وقد يؤدي هذا إلى إيجاد منهج تكاملي اندماجي للمعرفة العلميّة . وتساعد المفاهيم العلميّة في تصميم المواقف التّعليميّة التعلُّميّة المختلفة في تدريس العلوم، فهي الوحدات الأساسيّة في بناء واختيار الأشطة التّعليميّة والتعلُّميّة(بوقس، 2002). ويُعدّ تعليم المفاهيم العلميّة أمرًا ذا أهمّية في تنظيم الخبرة، وتذكر المعرفة، وربطها بمصادرها، وتسهيل الحصول عليها. كما أنّ وضوح المفاهيم ضروري للفهم والاستيعاب من أجل تحقيق التفاهم والتواصل العلميّ (الخطايبة،2005).

وإذا كنا ننادي بأنّ يعكس تدريس العلوم طبيعة العلم وبُنيته بحيث يعمل معلم العلوم بصفة دائمة على إكساب تلاميذه المفاهيم المختلفة والتفكير العلميّ ، فإنّ هذا لا يمكن أنّ يتم بمعزل عن العمل المخبريّ (الحصين،1997)؛ إذ يُعدّ المختبر والعمل المخبريّ ميزة وخصيصة من الخصائص المُميّزة لمناهج العلوم وتدريسها، وهو يرتبط مباشرة بأنشطة تعلُّم العلوم العلميّة. وفي هذا، يُعدّ (المختبر) جزءاً لا يتجزأ في التربية العمليّة ومناهج العلوم وتدريسها. وهو(المختبر) القلب النابض في تدريس العلوم وفي مراحلّ التّعليم وتدريسها. ولذلك قيل: إنّ العلم ليس علماً ما لم يصطحب بالتجريب والعمل المخبريّ. ولهذا تولي الاتجاهات والتوجهات العالمية المعاصرة الحديثة في حركات إصلاح التربية العلميّة ومناهج العلوم وتدريسها (المختبر) وأنشطته العلميّة المخبريّة المرافقة أهمّية كبيرة ودوراً بارزاً في برامج العلوم وتدريسها. ويتمثل هذا الدور بارتباط المختبر بالأنشطة العلميّة ارتباطاً مباشراً وعضوياً بالمواد العلميّة

التّعليميّة المصاحبة للأنشطة المخبريّة لتحقيق أهداف تدريس العلوم (زيتون،2010). ويُعرّف المختبر بأنه تفاعل نشط بين الأفكار والتجارب، وهو نمط من التفكير والأداء يتفاعل فيه التخطيط والتعليل والتفسير وحلّ المشكلات مع الأعمال اليدوية والمشاهدات وبعض النشاطات المخبريّة النفسحركية، وغالباً ما يقال: أنّ العلوم ليست في الحقيقه علومًا ما لم تكن مصحوبة بالتجريب والعمل المخبريّ (زيتون،2001). و يجمع الأدب التربويّ في مجال التربية العمليّة على أنّ الأداء العملي والعمل المخبريّ أحد أهم مكّونات منهاج العلوم، والشيء الأكثر أهمّية في تعليمها وتعلُّمها (Thompson & Soyibo,2002).

وعلى الرغم أنّ هناك جدلاً واسعاً حول الدور الذي يلعبه العمل المخبريّ في تعليم العلوم وتعلُّمها (Perkins- Gough, 2007; Hant, Mulhall, Berry, Loughran, &Gunstone,2000) ، إلا أنّ هنالك إجماعًا على ضرورته، وعلى أهميته في تحقيق أهداف العلوم (Perkins-Gough, 2007)؛ وذلك لأنه لا يقتصر على الدور التوضيحي، وإنما يتعداه إلى دور البحث والاستفسار والاكتشاف ومهارات عمليّات العلم، والمختبر هو مكان لتطوير الأفكار وإثارة الأسئلة أكثر مما هو أسلوب لتطبيق مجموعة من إجابات معروفة، والمشكلة ليست وحدها مهمة في التجربة، ولكن الحلّ وطبيعته يحتل أهمّية مماثلة (عطاالله، 2004).

لقد أجمعت نظريات التعلُّم على أهمّية الخبرات المباشرة في عملية التعلُّم (نشوان، 2001) ، وهذا ينسجم مع طبيعة العلوم الاستقصائية التي تقوم أساسًا على الملاحظة المنظمة والتجريب سواء في المختبر أو الميدان؛ فالتلميذ الذي يلاحظ العيّنات ويفحصها ويجري التجارب عليها تنمو لديه خبرات عملية حقيقية تختلف عن الخبرات المنقولة بطرائق تلقينية، وتصبح المفاهيم لديه أكثر عمقاً وصدقاً، ومعلوماته أكثر ثباتًا وترابطًا، وهذا ما أكسب العمل المخبريّ دوراً محوريًا في تدريس العلوم، فهو يحقق مبدأ التعلُّم بالعمل وينسجم مع منهج الخبرة والنشاط الذي يركّز على نشاط المُتعلم(الطالب) في اكتساب الخبرات، وتنمية المفاهيم، و المهارات العقلية العليا (الدبسي وخليفة، 2011). والعمل المخبريّ يُهيء للطلبة البيئة المناسبة لاكتساب مهارات التفكير العلميّ وبناء المفاهيم عن طريق استخدام عقولهم وأيديهم (الحوامدة،2005). كما أنه يساعد على تنمية مهارات التفكير العلميّ لدى الطلبة، وذلك من خلال تحديد المشكلات، وصياغة الفرضيّات، والتنبؤ، ومن ثم التّوصل إلى الاستنتاجات والحلول وما يرافق ذلك من استخدام وتوظيف للعمليّات العقلية المختلفة(شاهين وخطاب،2004). كما أنه يعمل على إكساب المهارات العلميّة المناسبة (اليدوية، والتّعليميّة، والاجتماعية)، وتشكيل الاتجاهات، والميول والاهتمامات العلميّة وتنميتها، وتقدير جهود العلماء، وممارسة عمليّات العلم الأساسيّة

والتكاملية، وإتاحة فرص التعلُّم الذاتي وبالتالي تحقيق طرق العلم وعمليّاته العلميّة في استقصاءالمعرفة والإجابة عن الأسئلة (البحثية) أو (المشكلة) وحلّ المشكلات (زيتون،2010).

وبما أنّ التجارب العلميّة هي أسئلة مُوجّهة نحو الطبيعة، ويحاول الأنسان فيها أنّ يتدخل في الظروف التي تتم تحتها ظاهرة من الظواهر، ولكي يرى أثر التدخل في ظروف الظاهرة التي يدرسها، جاء التركيز على دور المختبر، فهو المكانّ الذي تُستقصى فيه الأفكار، وتُختبر فيه الفرضيّات . وأنّ قيمة التجربة في المختبر تكمن في الطريقة التي يستقصى فيها المجهول وليس في البرهنة عما هو معروف(الزعبي،2003). ويُعدّ المختبر المدرسيّ في عصرنا الحاضر من أبرز المجالات التي تساعد في تحويل المُجّرد إلى ثوابت في الذهن،وترفع مستوى خبرات كل من المُعلّم والمُتعلم على حد سواء بالإضافة إلى أنه لا يتجزأ من العمليّة التربويّة، ومن أهم ركائز منهاج العلوم الحديثة، التي لا غنى في تدريسها عن استخدام المختبر المدرسيّ، حيث يؤدي استخدامه إلى توفير خبرات حية مُتُعدّدة ومتنوعة تُعدّ أساسًا لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات العمليّة، إضافة إلى أنّ استخدام المختبريساعد على اكتساب مهارات التفكير العلميّ وتكوين اتجاهات تخدم أهداف تدريس العلوم ومخرجات التعلُّم (شاهين وخطاب،2004). وقد جاءت دراسة هندرسون وفيشر وفريزر (Henderson, Fisher, & Fraser,2000) التي أُجريت في مدينة تازمانيا في استراليا تؤكد على أنّ للعمل المخبريّ أثراً ايجابيًا على نمو المعرفة العلميّة للطلبة واتجاهاتهم نحو العلوم.

ولأنّ الدروس النظريّة لا تكفي بالنسبة للعملية التربويّة الحديثة؛ فإنّ الدروس العمليّة التطبيقيّة في مختبر العلوم هي المجال الرحب للتفكير ولاكتشاف الحقائق العلميّة . والطالب الذي يمارس عملياً ما درسه نظرياً ستزداد ثقته بنفسه، ويتمكن من ممارسة واكتساب مهارات عملية وفكريّة مختلفة، ويكون أكثر حماساً لاستقبال ما يدرسه من معلومات. فالمختبر المدرسيّ يستطيع تحقيق أهداف تدريس العلوم(السامرائي،2005)، واكساب الطلبة خبرات علمية حسّية مباشرة (القبيلات،2005) حيث يعمل على إكساب مهارات عملية مناسبة بصورة وظيقية؛ وذلك عن طريق التدريب الذي يساعد على زيادة الفهم للحقائق والتعميمات والمفاهيم العلميّة، وزيادة قدراتهم على القيام بالعمل المطلوب بكفاءة ودقة أكبر وبوقت اقصر(عطاالله،2004). وفي هذا أشارت دراسة فروموكو وآخرون(Vhurumuku & et al., 2006) إلى دور الأنشطة العمليّة والعلميّة في زيادة فهم الطلبة لطبيعة العلم وعمليّات العلم. هذا، ويظهر مشروع اليونسكو " العلم للجميع" أنّ التربية العمليّة تُركّز على أمرين، هما : عمليّات العلم وطرق البحث والتفكير ؛ ولهذا يهدف تدريس العلوم إلى تحديد الأهداف الموضوعيّة التي تُستخدم في

حلّ المشكلات العمليّة، وتطوير برامج العلوم ومهارات عمليّات العلم، التي تشمل الملاحظة وتكوين الفروض والاستدلال (Kalra,2000).

وتُعدّ عمليّات العلم أهم أدوات وطرائق تدريس العلوم حسب منحنى العمليّات المعرفية، Science:A- process Approach(SAPA) الذي يُعدّ محاولة مُنظمة لتدريس الطلبة وَفْق منهجية العلماء الاستقصائية، حيث يهدف إلى إكساب الطلبة الطرق العلميّة ، وهي طرق العلماء في البحث والتفكير، ويراعى عند بناء المنهاج تضمينه بُنى ومخطّطات علمية تنمو وتتسع مع مراحلّ التطور العقلي والمعرفي للمتعلّم. كما يركّز على العمليّات العلميّة الأساسيّة من ملاحظة، وتصنيف، واستدلال، وقياس، وتواصل، واستخدام للأرقام، والعلاقات الزمانية والمكانية، والعمليّات العلميّة (التجريبيّة) المتكاملة التي يتم تعلُّمها بعد إتقانّ العمليّات الأساسيّة وهي : وضع الفرضيّات، وضبط المُتغيّرات ، وتفسير البيانات، ووضع التعريفات الإجرائية، والتجريب(padilla,1990). إنّ تعلُّم عمليّات العلم يساعد الطالب في تعلُّم المفاهيم الجديدة ، وتطبيق ما تم تعلُّمة في مواقف جديدة، وتنمي لدية بعض العمليّات العقلية مثل : الملاحظة الدقيقة، وجمع البيانات، وتحلّيلها، والخروج بتفسيرات منطقية للظواهر، وكذلك بعض الاتجاهات العلميّة المرغوبة مثل: حب الاستطلاع ، والدقة العلميّة والموضوعية (البعلي،2003). وعمليّات العلم هي مهارات عقلية يستخدمها الطالب في جمع البيانات وتحلّيلها لحلّ المشكلات من أجل التّوصل إلى إجابات للأسئلة المثيرة للتفكير، وتفسير النتائج ووصفها(Tobin & Capie, 1982). ويُعرّفها (زيتون،2005) بأنها مجموعة من القدرات والعمليّات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلميّ بشكل صحيح. أما أبو جلال والعليمات(2001) فيعرفان عمليّات العلم على أنها تُلك العمليّات التي يجريها الباحثون بغرض الوصول إلى معرفة علمية جديدة، وهذه العمليّات هي أنشطة وعمليّات عقلية يمارسها الفرد عند إجراء أية محاولة لدراسة مشكلة من المشكلات العلميّة في الطبيعة .

ويصنف زيتون (2010) عمليّات العلم إلى نوعين : عمليّات العلم الأساسيّة ، وعمليّات العلم المتكاملة . فعمليّات العلم الأساسيّة (Basic Science Processes) هي عمليّات علمية تأتي في قاعدة الهرم لتعلُّم العمليّات، وتستخدم في مراحلّ التّعليم الأساسيّة الأولى حيث يسهل اكتسابها وتعلُّمها، وتضم عشر عمليّات، هي: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاستنتاج ، والاستقراء، والاستدلال، والتنبؤ، واستخدام الأرقام ، واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية، والاتصال.أما عمليّات العلم التكاملية (Integrated Science Processes) فهي عمليّات علمية متقدمة أعلى مستوى من عمليّات العلم الأساسيّة في هرم تعلُّم عمليّات العلم، وتسمى أحيانا

عمليّات العلم التجريبيّة، وتضم خمس عمليّات علمية، وهي: تفسير البيانات ، والتعريفات الإجرائية، وضبط المُتغيّرات، وفرض الفرضيّات، والتجريب.

كما يؤكد(زيتون،2010) أنّ الطلبة يحتاجون إلى عمليّات العلم التي يعتقد أنه ما لم يتمكن الطلبة من امتلاكها وممارستها فعلاً فإنهم سيواجهون كثيرًا من الصعوبات في استقصاء العلم وتنفيذ الأنشطة العلميّة المخبريّة. ويتّضح ذلك من خلال الدعوة التي أطلقتها الرابطة القومية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية ضرورة تضمين عمليّات العلم (National Science Teacher Association [NSTA]) في مناهج العلوم وعدّ عمليّات العلم من أسس بناء المنهاج التربويّ ، لضمان تحقيق هذه العمليّات لدى الطلبة (Ulerick,2000). وفي هذا أصبح الاهتمام في فهم طبيعة العلم وامتلاك مهارات عمليّات العلم من أهم أهداف التربية العمليّة (علي،2003). وضمن معايير المحتوى الذي أصدره المجلس القومي للبحوث (National Research Council (NRC في الولايات المتحدة، فإنّة يتطلّب من الطلبة دمج عمليّات العلم مع المعرفة العلميّة (المحتوى) ، للتوصل إلى فهم أفضل للعلوم؛ إذ من خلالها يمارس المُتعلم عمليّات العلم الأساسيّة والمتكاملة لفهم المفاهيم العلميّة وبناء المعرفة وتوظيفها، وبالتالي يحقق الذاتية المستقلة في الاستقصاء العلميّ والتفكير والبحث في مشكلات الحياة الواقعية ومعالجتها(NRC,1996). وقد اهتمت رابطة (NSTA) بعمليّات العلم مبّررة ذلك بما يمكن تلخيصه بتبني المعرفة على أساس القائل بأن الكون لم يخلق عبثا وإنما تحكمه قوانين دقيقة، وتُبنى المعرفة العلميّة على الملاحظة المُنظمة والمتاحة للبحث من قِبَل عامة الناس، والعلم قضية غير منتهية، وهنالك الكثير مما يمكن اكتشافه عن سلوك الأشياء وعلاقتها المتداخلة (الشعيلي وخطايبة، 2003). فعمليّات مهارات العلم تتميز بأنها مهارات عقلية مُحدّدة؛ لأنّ كل مهارة يستخدمها العلماء لفهم الطبيعة، كما يمكن تعلُّمها والتدرب عليها، فهي سلوك مكتسب، وهذه المهارات يمكن نقلها لمواقف في الجوانب الحياتية المختلفة الأخرى، لذا هي قابلة للتعميم وتستخدم لحلّ المشكلات اليومية عند تطبيقها، ويعتمد اكتسابها على الأنشطة العلميّة حيث يظهر تأثيرها على فترات طويلة (الخطايبة ،2005) .

وتوضح البكري والكسواني(2002) عدة أساليب لاكتساب الطلبة مهارات عمليّات العلم ومنها: اهتمام المُعلّم بقضية صياغة الفروض والعمل على اختبارها بهدف استثارة مهارة التفكير عند الطلبة، واتباع أسلوب التعلُّم التعاوني وأسلوب حلّ المشكلات واعتماد طرائقه المختلفة كالملاحظة والتجريب ووضع الفرضيّات، والعمل على التنويع والمرونة. وأكدت العديد من الدّراسات والبحوث السّابقة على أهمّية اكتساب مهارات وعمليّات العلم بمراحلّ التّعليم

المختلفة ومادة العلوم، ومن هذه الدّراسات (Sandoval & ؛ Kanarim & Millar, 2004 ؛Reiser ,2004 ؛Myers,& Dyer,2006 ؛الزعبي وأبو تايه،2010).

ومن بين طرائق التدّريس الفاعلة، تلك القائمة على نظريات التعلُّم الحديثة كنظرية التعلُّم ذي المعنى لديفيد أوزبل، ونظرية النمو المعرفي لجان بياجيه، ونظرية التعلُّم بالاكتشاف لبرونر وجانييه. ويُعدّ التعلُّم وَفق النظريّات الحديثة ليس مُجّرد نقل المعرفة العلميّة للطلاب، بل هو عملية نشطة تعنى بنموهم (عقلياً، ووُجِدَانيًا، ومهاريًا)، وتعليمهم المعرفة العلميّة بشكل سليم لتوظيفها في حياتهم اليومية. وبذلك يصبح من الضروري التحوّل في أدوار الطالب كونه متلقّيا سلبياً للمعرفة إلى بانٍ ، ومُولّد لها، بوصفه محور العمليّة التدّريسية والجزء النشط المتفاعل فيها، وفي دور المُعلّم المُتمركّز حول نقل المعرفة إلى دور الإرشاد والتوجيه للطالب في أثناء تعلُّمة (Zohar & Bronshtein, 2005). كما تقتضي هذه النظريّات أنّ يصار إلى تعليم الطلاب كيف يفكرون لا كيف يحفظون المقررات والكتب الدراسيّة، دون فهمها واستيعابها أو توظيفها في الحياة(زيتون،2005).

وتُركّز النظريّة المعرفية على تعلُّم التفكير للطفل من خلال تطوّره عبر مراحلّ متُعدّدة، إذ تؤكد أنّ نوعية التفكير ترتبط بطبيعة المرحلّة العقلية التي يمر بها الطفل، فقد قسم بياجيه النمو العقلي للطفل إلى أربع مراحلّ رئيسة وفق فئات عمرية ذكرها عبد الهادي (2002) ،وهي:

1 – مرحلّة التفكير الحس – حركي **Sensory Motor Stage** :

وتمتد من الميلاد حتى نهاية السنة الثانية، وفيها يمتلك الوليد مجموعة من أساليب السلوك الفطريّة الانعكاسية الأساسيّة مثل المص والقبض وغيرها. وفي أثناء التفاعل مع البيئة ينمي الطفل أنماطاً سلوكية معينة؛ إذ يكتسب مهارات وتوافقات حسيّة بسيطة، وكذلك يكتسب القدرة على تحقيق التناسق بين المعلومات الصادرة عن أعضائه الحسّية المختلفة. وأهم ما يُميّز سلوك الطفل في هذه الفترة أنه يواجه الأشياء بحركات فيزيقية عشوائيّة دون تفكير، ووجود الشيء بالنسبة للطفل مرهون بإدراكه له.

2 – مرحلّة ما قبل العمليّات (التفكير الرمزي) **Preoperational Stage** :

تبدأ هذه المرحلّة في النصّفّ الثاني من السنة الثانية من عمر الطفل وحتى سنّ السابعة تقريبًا، وفي هذه المرحلّة يبدأ الطفل في تعلُّم اللغة والتّمثيل الرمزي للأشياء وتكوين الأفكار البسيطة والصور الذهنيّة ويتحوّل تفكير الطفل تدريجياً من صورته الحركية إلى صورة تفكير رمزي.

3 – مرحلة العمليّات الماديّة **Concrete Operational Stage** :

تبدأ هذه المرحلة من سنّ السابعة حتى سنّ الحادية عشرة تقريبًا، أي تستغرق المرحلة الابتدائية وأول سنوات المرحلة الأساسيّة. وفي هذه المرحلة يبدأ الطفل يفكر تفكيراً شبيهاً بتفكير الراشد؛ فعن طريق التفاعل الاجتماعي يبدأ في التحرُّر من التمركّز حول الذات ويأخذ في اعتباره وجهة نظر الآخرين. وتظهر في تفكير الطفل القدرةعلى المقلوبية *Reversibility* أي السير بالعكس حيث يمكنه أنّ يرتب بالعكس، وتظهر أيضًا فكرة الثبات للوزن والعدد والقياس، ومع ذلك فتفكير الطفل في هذه المرحلة تفكير عيني محسوسConcrete وغير مُجّرد .

4 – مرحلة العمليّات الشّكلية (التفكير المُجّرد) **Formal Operational Stage**

تمتد هذه المرحلة بين الحادية عشرة والخامسة عشرة من العمر. وفيها يدخل الطفل مرحلة المراهقة والنضج، وفي هذه المرحلة تنمو قدرة الطفل على التفكير المُجّرد فيستطيع أن يعالج القضايا بعزل المُتغيّرات وتثبيت بعضها للتحقق من عمل البعض الآخر. وهكذا عبر هذه المراحلّ ينتقل الوليد الذي جاء إلى هذا العالم وليس لديه فكرة عنه من كائن بيولوجي فحسب إلى راشد يواجه العالم ويتفاعل معه، ويُفكّر في مشكلات هذا العالم تفكيرًا منطقيًا .

وتكشف طرائق التدّريس عن الناحية الانفعالية لدى المُعلّم واتجاهاته نحو طلبته بشكل خاص وعملية التّعليم بشكل عام، ويستطيع الطلبة بحسهم وملاحظاتهم إدراكها، وبالتالي الاقتراب أو الابتعاد عن المُعلّم، وبالتالي عن مادّته، بحيث يؤثر ذلك مباشرة على مدى تحقيق الأهداف التّعليميّة والعامة لديهم ونجاح العمليّة التّعليمّة وأحداث التعلُم(الناشف،2009). وإذا كانت طريقة التدّريس التقليديّة الاعتياديّة التابعة للمدرسة السلوكية تنقل المعارف والمعلومات من المُعلّم إلى الطالب، ولا تتيح الفرصة للمناقشة أو إبداء الرأي أو البحث أو الاستكشاف، وبالتالي لا تعطي الفرصة للتعرّف على قدرات الطالب الفعليه حيث لا مجال للنقد أو الإبداع، ولا تراعي الفروق الفردية بين المُتعلمين؛ فإنّ المنظور والتعلُم البنائيّ Constructivism يركّز على كيفية اكتساب(بناء) الطالب للمعرفة من خلال تفاعله مع ما حوله من أشياء وظواهر وأشخاص وأحداث، وهو بذلك يركّز على دور الطالب في البناء الشخصي للمعرفة (البنا،2001). والفكر البنائيّ ليست مجموعة من الأفكار المُجّردة حول المعرفة والسلوك الإنساني بل فكر واقعي في الممارسات التّعليميّة الجيدة(Gordon,2009). وعليه؛ يمكن أنّ يُلحظ سبب الاهتمام الكبير بالبنائيّة والتحوّل إلى التّعليم والتعلُم البنائيّ وبخاصة في تدريس العلوم، ودور البنائيّة في إعداد الفرد المثقف عمليًا وعلميًّا.

وفي ضوء ما سبق، تأتي هذه الدّراسة لتقصّي أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة .

مشكلة الدّراسة وأسئلتها

عند تقييم مدى تعلُّم العلوم على المستوى العربي يظهر تدني تحصيل الطلبة عمومًا في المواد العلميّة مثل العلوم والرياضيات، ويتّضح ذلك جليًا من خلال نتائج الدّراسة الدّولية للعلوم والرياضيات (TIMSS) للعام 2007، والتي تُعقد لطلاب الصّفّين الرابع والثامن الأساسيّين، فقد كانت متوسطات درجات الدّول العربية أقل من المتوسط العالمي، باستثناء الأردن التي تجاوزت هذا المتوسط بمقدار بسيط في نتائج الدّراسة الدّولية للعلوم (TIMSS) للعام 2007 للصّفّ الثامن فقط .

ومن خلال نتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التّعليم في المرحلّة الأساسيّة الذي قامت به وزارة التربية الأردنية، تبيّن تدني تحصيل الطلبة في بعض المباحث ومنها المباحث العلميّة، وهذا ناتج عن عدّة أسباب منها :استخدام طرائق تدريسية اعتيادية تعتمد على التلقين واستقبال الطالب للمعلومات فقط، وبناء عليه يتم تقييم الطلبة بما يحفظونه وعدم التطرّق لوظيفة المعرفة واستخدامها (الخوالدة وعليمات، 2009).

ونظرًا للأهمّية التي تمثلها المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في العمليّة التّعليميّة التعلُّميّة لمادة الفيزياء، كان لابد من تكوين وبناء المفاهيم الفيزيائيّة واكتساب عمليّات المهارات المخبريّة بصورة صحيحة وسليمة في البُنيّة المعرفية للمتعلُّمين، من خلال طرائق وأساليب التدّريس الملائمة حتى نتمكن من تكوين نظام مفاهيمي متماسك، له صور ومخططات واضحة في الذهن تُمكّن المُتعلم من استثمارها وتوظيفها في مواقف المعرفة العلميّة والمعارف الأخرى في المرحلّة التّعليميّة الواحده والمراحلّ التّعليمية الأخرى.

وحيث إنّ المفاهيم العلميّة هي أساسيات العلم والمعرفة العلميّة، وخاصة في مرحلّة التّعليم الأساسيّ التي تُعتبر من المراحلّ المهمة التي تبنى فيها مفاهيم الطلاب العلميّة، ومن خلال ممارسة الباحثة لعملية التعليم وملاحظات مشرفي الفيزياء ومعلمي الفيزياء على المحتوى العلميّ لمنهاج الفيزياء، وجِدت أنّ المحتوى مزدحم ومليء بالمفاهيم الفيزيائيّة التي بحاجة إلى استخدام استراتيجيّات ونماذج تدريسيّة حديثة وفاعلة لتحسين الطرائق والأساليب المُستخَدمة في تدريس الفيزياء لتمكنّ الطلبة من بناء المفاهيم وفهمها واستخدامها، وتُعزّز المهارات العلميّة وعمليّات

العلم المخبرية لديهم، وإعطاء الطلبة دافعية نحو التعلُّم والمعرفه، وتُنمي لديهم الاتجاهات الايجابية نحو اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، بحيث يتسنى للطلبة فهم المفاهيم الفيزيائيّة بدقة أكثروتوظيفها في مواقف الحياة الواقعية. وعليه؛ حاولت الدّراسة الإجابة عن السؤال الرئيسيّ الآتي:

ما أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة؟

وفي ضوء السؤال الرئيسيّ السابق، حاولت الدّراسة الإجابة عن الأسئلة الفرعيّة الآتية :

1- هل تختلف درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة باختلاف استراتيجيّة التدّريس(ويتليWheatley، والشّكل المعرفي(Vee)، والطريقة الاعتياديّة)؟
2- هل تختلف درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة باختلاف النمو العقلي عند تدريسهم باستراتيجيّة(ويتليWheatley، والشّكل المعرفي(Vee)، والطريقة الاعتياديّة)؟
3- هل هنالك أثر في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة يُعزى إلى التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي ؟
4- هل تختلف درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة باختلاف استراتيجيّة التدّريس (ويتليWheatley،والشّكل المعرفي(Vee)، والطريقة الاعتياديّة) ؟
5- هل تختلف درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة باختلاف النمو العقلي عند تدريسهم باستراتيجيّة (ويتليWheatley، والشّكل المعرفي (Vee)، والطريقة الاعتياديّة)؟
6- هل هنالك أثر في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة يُعزى إلى التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي ؟

فرضيّات الدّراسة

في ضوء السؤال الرئيسيّ في هذه الدّراسة، فإنّ فرضية البحث Research hypothesis تتمثّل في الآتي : إنّ تطبيق استراتيجيتي ويتليWheatley والشّكل المعرفي (Vee) يمكن أنّ يُحسِّن اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وعمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة.

وفي ضوء هذا الفرض البحثي، والأسئلة البحثية الستة السّابقة، حاولت الدّراسة اختبار الفرضيّات الإحصائيّة (الصفريّة) الآتية :

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى لاستراتيجيّة التدّريس(ويتلي Wheatley، والشّكل المعرفي (Vee) ، والطريقة الاعتياديّة).
2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى النمو العقلي عند تدريسهم باستراتيجيّة (ويتليWheatley ، و الشّكل المعرفي (Vee) ، والطريقة الاعتياديّة).
3. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي.
4. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى لاستراتيجيّة التدّريس (ويتليWheatley، والشّكل المعرفي (Vee)، والطريقة الاعتياديّة).
5. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى النمو العقلي عند تدريسهم باستراتيجيّة (ويتليWheatley،والشّكل المعرفي(Vee)، والطريقة الاعتياديّة).
6. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي.

مصطلحات الدّراسة وتعريفاتها الاجرائية

استراتيجيّة ويتلي (wheatley strategy)

استراتيجيّة تدريسية مكونة من ثلاث مراحلّ وضعها Grayson Wheatley، بناءً على أفكار البنائيّة في تدريس العلوم والرياضيات. وتتيح للمتعلُّم(الطالب) صنع فهم ذي معنى من خلال ربط المعرفة السّابقة ودمجها مع ما تم تعلُّمه، حيث تبدأ هذه الاستراتيجيّة بتقديم مشكلة حقيقية يواجهها الطلاب، ويقومون بتحليلها والعمل على إيجاد الحلّول المناسبة لها من خلال المعرفة والمهارات التي يتم اكتسابها. وتتكوّن هذه الاستراتيجيّة من ثلاث مراحل أساسية هي :

المهام، والمجموعات الصغيرة، والمُشاركَة، و تستخدمها الباحثة في تدريس موضوعات مادة الفيزياء لطلبة المرحلة الأساسيّة.

خريطة الشّكل المعرفي (Vee)

خريطة الشّكل المعرفي (Vee) تُعدّ من ضمن طرائق التدّريس القائمة على نظرية أوزوبل في التعلُّم ذي المعنى، وهي شكل يتم تخطيطه بهدف الربط بين الجانبين المفهـومي (التفكيـري) والإجرائي(العملي) عن طريق طرح الأسئلة، ومن خلال الأحداث والتجارب والأشياء التي تقع في بؤرة الشّكل المعرفي(Vee) حول موضوع معين لبناء المفـاهيم وإكـساب الطلبـة المهـارات المخبريّة.

المفاهيم الفيزيائيّة

قدرة الطالب على اكتساب وفهم المفاهيم الفيزيائيّة واستيعابها وتوظيفها في الوصف، والتفسير، والضبط، والتنبؤ بظواهر طبيعية وتطبيقها بمواقف حياتية جديدة، وتم قياس فهم المفاهيم الفيزيائيّة إجرائياً بالعلامة المحصّلة على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة الذي تم إعداده خصيصاً لذلك.

عمليّات المهارات المخبريّة

مجموعة من القدرات والعمليّات العقلية الخاصّة والمهارات اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلميّ بشكل صحيح، والتي يستخدمها الطالب لحلّ مشكلة ما، وتشمل : الملاحظة، والقياس، والاستنتاج،والتصنيف،والاستقراء، والتنبؤ،واستخدام الأرقام، وتفسير البيانات،واستخدام العلاقات، والاتصال،وضبط المُتغيّرات،ووضع الفرضيّات(زيتون،2005). وتم قياسها(إجرائياً) بالعلامة المحصّلة على اختبار عمليّات المهارات المخبريّة الذي تَّم إعداده خصيصاً لذلك.

النمو العقلي

ويقصد به في هذه الدّراسة تقسيم الطلاب إلى مستويين، هما: مُجّرد، ومحسوس وذلك على مقياس لونجيو للنمو الفكري Longeot test.

التفكير االمحسوس

وهوامتلاك الطالب القدرة على القيام بالعمليّات العقلية الحسّية التي تتم بوجود أشياء وأحداث حقيقيّة أو محسوسة، ولا يتضمن معالجة احتمالات نظرية، فيبدأ فيها الطفل من البيانات الحاليّة ويُحدِّد الحلّ الممكن من الصّفات الفيزيائيّة للأجسام والأحداث الموجودة (زيدان،1993)،وتشمل العمليّات المنطقيّة كالتصنيف، والجمع، والطّرح، والعمليّات التجميعيّة

الحسّية (عياصرة،1992).وعُرّف إجرائيًا في هذه الدّراسة بقدرة الطالبات على الإجابة عن أسئلة مقياس لونجيو للنمو الفكري، وتمّ تصنيف الطّالبات ضمن فئة مستوى التفكير المحسوس إذا كانت علاماتهنّ على المقياس أقل من 23 علامة من أصل 42 علامة وهي العلامة العليا للمقياس.

التفكير المُجّرد

وهو امتلاك الطالبة القدرة على إجراء عمليّات النفي والتعويض وغيرها كما يذكرها بياجية في عياصرة (1992). وفي زيدان (1993) يعرفة Wardsworth بالقدرة على التفكير في الأمور غير الماديّة المحسوسة، والتفكير فيما وراء الحاضر، والتّعامل مع المثيرات بعيداً عن الزمان والمكان .وعُرّف إجرائيًا في هذه الدّراسة بقدرة الطالبات على الإجابة عن أسئلة مقياس لونجيو للنمو الفكري، وتم تصنيف الطّالبات ضمن فئة مستوى التفكير المُجّرد إذا كانت علاماتهنّ على المقياس أكبر أو تساوي 23 علامة من أصل 42 علامة وهي العلامة العليا للمقياس.

حدود الدّراسة ومُحدِّداتها

تم تطبيق الدّراسة وتنفيذها في ضوء الحدود والمُحدِّدات الآتية :

1- اقتصرت الدّراسة على عيّنة من طالبات الصّفّ العاشر الأساسيّ في مدرسة المزار الثانويه للبنات مختارة (قصديًا) من مدارس إحدى مديريات التربية والتّعليم(لواء المزار الجنوبي) في محافظة الكرك في الأردن .
2- اقتصر تطبيق الدّراسة على تدريس فصلين دراسيّين في مبحث الفيزياء للصّفّ العاشر الأساسيّ خلال الفصل الدراسيّ الثاني (2015/2014) وهو فصل الكهرباء السُّكونية، وفصل الكهرباء المُتحركة بواقع (12) حصة دراسية .
3- تتحدّد نتائج الدّراسة بمدى صدق وثبات أدوات الدّراسة المُستخَدمة في جمع بيانات الدّراسة وهما: اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، واختبار عمليّات المهارات المخبريّه.

أهمّية الدّراسة

تنبثق أهمّية الدّراسة من الناحية النظريّة والتطبيقيّة في أنها :

1- تلفت انتباه المُعلّمين والمُربيّن القائمين على تعلم العلوم(الفيزياء) للاهتمام باستخدام الطرائق والاستراتيجيات التي تُناسب قدرات الطلبة واستُعدّاداتهم في ضوء حركات إصلاح التربية العلميّة ومناهج العلوم وتدريسها.

2- تأتي الدّراسة عمليًا لكشف أثر استراتيجيتي ويتليWheatley، والشّكل المعرفي(Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة العليا في تدريس مبحث الفيزياء في ضوء اختلاف القدرات المعرفية، وبالتالي إمكانية الإفادة من نتائجها عملياً في تحسين تدريس مبحث الفيزياء في المدارس، وتحقيق بعض أهداف التطوير التربويّ في الأردن.هذا بالإضافة إلى أنّة يؤمل أنّ تكون هذه الدّراسة إضافة وإسهامًا متواضعًا في هذا الميدأنّ وحافزًا لدراسات وبحوث أخرى مماثلة في موضوعات ومباحث تعليمية أُخرى .

3- أهمّية المرحلة الأساسيّة العليا من حيث إنّ طلبة المرحلة الأساسيّة يشكلون مرحلة النشاط والقدرة على التفاعل الاجتماعي الذي يمكن إنّ توفره استراتيجيّة ويتليWheatley من خلال خطواتها الثلاث (المهام، والمجموعات المتعاونة، والمُشارِكَة). هذا بالإضافة إلى أنّ استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) تربط بين الجانبين المفاهيمي (النظريّ)، والعملي المخبريّ (التطبيقيّ) في تعليم الفيزياءوتعلُّمها.

الفصل الثاني

الإطار النظريّ والدّراسات السّابقة ذات الصّلة

يتضمن هذا الفصل محورين رئيسيّن: الأول يركّز على الإطار النظريّ للدّراسة، ويتناول النظريّة البنائيّة، بالإضافة إلى استراتيجيّة ويتلي Wheatley كتطبيق للبنائية وأفكارها، كما يتناول استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) . أما المحور الثاني فيتناول الدّراسات السّابقة ذات الصّلة بموضوع الدّراسة الحاليّة، وقد تّم ترتيبها وتصنيفها في مجالين رئيسيّن على النحو الآتي:

المجال الأول: الدّراسات والبحوث ذات الصّلة التي تناولت أثر استخدام استراتيجيّة **ويتلي** Wheatley في بعض نواتج العمليّة التّعليميّة – التعلُميّة .

المجال الثاني : الدّراسات والبحوث ذات الصّلة التي تناولت أثر استخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) في بعض نواتج العمليّة التّعليميّة –التعلُميّة .

وفي ما يلي استعراض للمحاور السّابقة .

الإطار النظريّ

النظريّة البنائيّة Constructivism

إنّ المتتبّع للبحث التّربويّ العالميّ، يجد أنّ توجهات تعلُّم وتعليم العلوم في العالم انتقلت من تبني النظريّة السلوكيّة إلى تبني النظريّة المعرفية ثم أخيرا النظريّة البنائيّة، حيث إنّ جهود الإصلاح التي أخذت مكانها في حركات إصلاح التربيّة العمليّة، ومناهج تدريسها، تكللّت بالتحوّل باتجاه التّعليم والتعلُّم البنائيّ. وفي هذا يرى كبير التربويّين العلميّين في الولايات المتحدة الأمريكية (Hurd,1998) من جامعة ستانفورد في ضوء تحليل وثائق الإصلاح التربويّ في مناهج العلوم والرياضيات وغيرها، أنّ ثمة خمس قضايا عامّة ومشتركة ومهمّة يجب أنّ تتضمن الحديث عن مناهج العلوم وهي:التركيز على جميع الطّلاب، والثقافة العلميّة كناتج من نواتج التعلُّم، والبنائيّة Constructivism، والتقويم البديل، والبيداغوجيا(زيتون،2010). ويرى التربويّون في مناهج العلوم وتدريسها أنّ الأهداف والغايات التّعليميّة التربويّة تتغير وتتطور باستمرار نتيجة لتغير متطلبات المجتمع وظروفه الاجتماعيّة والثّقافيّة والاقتصاديّة والسياسيّة، وذلك في ضوء تغّيرات العصر ومستجداته السريعة، وتحوّلاته المتسارعة، وتحدّياته المستقبليّة. وفي هذا تتنوع استراتيجيّات تدريس العلوم الحديثة وطرائقها ونماذجها تبعا لتغّير النظرة إلى طبيعة عملية التعلُّم والتّعليم من جهة، والتحوّل إلى

المدرسة البنائيّة التي تؤكد بناء المُتعلم لمعرفته وفهمها، واستخدامها من جهة أخرى(زيتون،2007) . وقاد هذا بالطبع الكثير من المربين إلى إعادة التفكير في المناحي الجوهرية التي يستخدمونها في تغيير أنماط التّعليم الأساسيّة، والابتعاد عن المنحى الأكاديمي المباشر (النقلي) للتعلُّم. وقد قيدت كل هذه التّطورات الجوهريّة، بتطور النظريّة التربويّة خصوصًا النظريّة البنائيّة، التي اعتبرت النظرة الأكثر فعاليّة في التعلُّم خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين (Applefield, Huber, & Moallem, 2001).

والبنائيّة Constructivism هي المنظور النظريّ Theoretical Perspective الذي يبني من خلاله الناس إدراكهم للعالم بفاعلية، ويُفسّرون الأشياء، والأحداث التي تحيط بهم في ضوء ما يعرفونه بالفعل، ولهذا فإنّ الحالة الراهنة للمعرفة لديهم توجه عملية Processing للمعلومات الجديدة التي يكتسبونها. وتأثيرها بشكل جوهري على كيف ولماذا تكتسب المعرفة الجديدة. ونظرية التعلُّم البنائيّة هي رؤية في نظرية تعلُّم الفرد وتطوره المعرفي، قوامها أنّ الفرد يكون نشطًا في بناء أنماط التفكير لديه، نتيجة تفاعل قدراته العقلية المعرفية مع الخبرة الجديدة، (Garcia ، 2011). وهي نشاط فكري تفاعلي، يتضمن تتابع منتظم لعدد من العمليّات العقلية العليا؛ بهدف تكوين وبناء خبرات جديدة، أو دمج وإعادة تنظيم وهيكلة خبرات سابقة لدى المُتعلم(Aydin et al., 2009 ; Kotzee, 2010). ويمكن تعريفها كذلك بأنها عملية استقبال وإرسال تفاعليه؛ تهدف إلى إعادة بناء المُتعلمين لمعاني جديدة، داخل سياق معرفتهم الأنيّة، مع خبرتهم السّابقة ومجريات بيئة التعلُّم (Fagan،2010). أما إيراسين وولسن Airasian& walsh فقد عرّفاها على أنها الكيفيّة التي يتم من خلالها : اكتساب العمليّات العقلية، وتطويرها، واستخدامها (زيتون، 2002).

وتعود جذور النظريّة البنائيّة إلى أعمال كل من بياجية piaget، وفيجوتسكي Vygotsky، وازوبل Ausubel، وديويDewey، وغيرهم من الباحثين الذين أكدوا أنّ التعلُّم يحدث نتيجة لتُعدّيل الأفكار التي يمتلكها المُتعلم، أو إضافة معلومات جديدة ، أو بإعادة تنظيم ما هو موجود لديه من أفكار (Rezaei & Katz,2002). ويرى فانج وزملاؤه (Fang, Kang , & Feng, 2009) ، أنّ النظريّة البنائيّة مشتقة من كل من نظرية بياجيه(النظريّة المعرفية)، ونظرية فيجوتسكي (البنائيّة الاجتماعية)، وأنّ التّعليم ينحصر في رؤيتين: رؤية بياجيه، التي تشير إلى أن التّعليم يتحدد في ضوء ما يحصل عليه المُتعلم من نتائج، منسوبة لدرجة الفهم العلميّ؛ ورؤية فيجوتسكي التي تشير إلى أنّ التّعليم يتحدد في ضوء سياق اجتماعي، يتطلّب درجة من التمهّن في معلم العلوم .

والنظريّة البنائيّة ليست نظرية في التدّريس، وإنما هي نظرية عن المعرفة والتعلم، وهي تستند إلى توليف للعمل السائد في علم النفس المعرفي، والفلسفة والأنثروبولوجيا، وهي ترى أنّ المعرفة نمائية، واجتماعية، وثقافية، وأنّ التعلُّم عملية تنظمها الذات لحلّ الصراعات المعرفية الداخلية، والتي كثيراً ما تظهر من خلال الخبرة الحسّية والتأمل والتفكير. وبالرغم من أنّ البنائيّة ليست نظرية في التدّريس، إلا أنها أصبحت أساسا لكثير من الإصلاحات التربويّة المعاصرة ولها تطبيقات تربويّة متنوعة في المدارس (جابر،2006). وفي البنائيّة يتم التعلُّم في سياقات ذات معنى؛ فالطلبة لا يتعلُّمون حقائق مُجّردة ونظريات معزولة ولكنهم يتعلُّمون الأشياء الجديدة في ضوء علاقتها بمعرفتهم السّابقة، ولا يمكن للطّلبة تمثيل المعرفة الجديدة دون أنّ تكون هنالك بُنية معرفيّة من المعرفة السّابقة واللاحقة ، حيث تُركّز البنائيّة على الخواص النشّطة للمتعلُّم؛ أنها تنظر إلى التعلُّم بوصّفه نتاجًا لعملية التنظيم، وإعادة التنظيم النوعي للهياكل المعرفية (Paker & Jessis, 2000). وهي بالتالي اتجاه غير تقليدي لعلاج مشكلات المعرفة والإدراك التي يعاني منها العديد من الطلاب(Rieler, 2001).وتؤكد البنائيّة على أنّ المُتعلم يُفسّر المعلومات والعالم من حوله، بناءً على رؤيته الشخصيّة، وأنّ التعلُّم يتمّ من خلال الملاحظة، والمعالجة، والتفسير، والتأويل. ومن ثم تتمّ المواءمة للمعلومات بناء على البُنيّة المعرفية لدى الفرد ويحصل التعلُّم عندما يكون في سياقات حقيقية وتطبيقات مباشرة لتحقيق المعاني لديه(Anderson & Elloumi,2004).

وتقوم البنائيّة باعتبارها نظرية في المعرفة (ابستمولوجيا) على افتراضين رئيسيّن: الأول: يُركّز على أنّ المعرفة لا تكتسب بطريقة سلبيه، بل يتم بناؤها من قِبل المُتعلم نفسه، من خلال نشاطه وتفاعله مع العالم الذي يحيط به، واكتسابه للخبرات المختلفة.

الثاني : يركّز على وظيفة المعرفة ، ويتضمن القدرة على التكيف مع عالم الخبرة ، وما تقدمه من منافع للفرد، وليس من خلال مطابقتها للواقع (زيتون،2007).

كما تُعتبر النظريّة البنائيّة من النظريّات المهمة التي نادت بالتعلُّم من أجل الفهم وضرورة أنّ يبني المُتعلم معرفته بنفسه عن طريق الفهم، فهي ترى أنّ الطلبة مفكّرون نشطون، يبحثون عن المعنى، ويسعون إلى الاتزان المعرفي، وهي عمليه بنائية مستمرة ومتجددّة تهدف إلى تُعدّيل وتنظيم البنى المفاهيميّة عن طريق عمليتيّ التمثل والمواءمة، وباستخدام استراتيجيات مختلفة معرفيّة، ومن وجهة نظر البنائيّة فإنّ التعلُّم الجديد يعتمد على التعلُّم السّابق، كما اهتمت البنائيّة بتغير المفاهيم البديلة عند الطلبة(Wittrock,1994). كما أنها تهتم بما لدى المُتعلم من مُخطّطات مفاهيميّه وتطبيقها النشط الفعّال في المواقف الجديدة ممّا يُمكّننا من تحقيق الأهداف

المنشودة والوصول بالمُتعلم إلى التعلُّم ذي المعنى(Streibel, 2000). وفي هذا أشـار اكجـن وأيدن (Akgun & Aydin,2009) إلى أنّ تطبيق نظرية التعلُّم البنائيّة، قد عمل على تقليـل المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وتقليص الفجوات المعرفية لديهم، وحسَن مـن فهمهـم للمفـاهيم العلميّة. كما أكدت دراسة كورير وغريفين وهارت (Correiro ,Griffin, & Hart ,2008) على أنّ المُتعلم الذي يبني معرفته بنفسه، ويُعدّلها بناء على معطيات المعرفة الجديدة ، يكـون تعلُّمه أفضل ويتسم بالديمومة والتطور المستمر.

وتؤكد الأفكار البنائيّة أيضا على التنظيم الذاتي النشط كمتطلب للتعلُّم ذي المعنى، والقائم على عملية الاستدلال بدلاً من الحفظ والاستظهار، وهذه العمليّة تمر بسلسلة مـن الاضـطراب المعرفي الذي يُولّده التناقض بين التنبؤ والنتيجة، وهو ما يؤدي إلى تُعدّيل النظام المعرفي عنـد المُتعلمين، كما أنّ التعلُّم المبني على الفهم لا يتم إلا من خلال عملية متدّرجة بطيئـة لتكـوين البناء المعرفي الجديد بما تتضمنه من أفكار أو مبأدّىء، ويستند في ذلك على إلغاء التناقض بين المدَركات غير المكتملة، أو الخاطئة لتحلّ محلّها المعرفة الجديدة (عبدالهادي،2002). ويوجـد للبنائيّين نظرة نحو التعلُّم؛ فالتعلُّم لديهم ،ليس مرتكزاً على استقبال المعلومات، والتدّريس لـيس نقل المعلومات من المُعلّم للطالب، وإنما هو قائم على افتراض جوهري هو اعتماد التعلُّم علـى فاعليه ونشاط المُتعلم. ووَفقاً للبنائيين، يعتبر التعلُّم مجموعة من العمليّات التي تـصنع معنـى ورؤية عالمية(Edwards & Usher, 2000). كما تتصّفّ المعرفة البنائيّة فـي إجراءاتهـا بمجموعة من الخصائص لخصها رتشادرسون (Richardson,2003) في الاهتمـام بفرديـة المُتعلم وخبراته السّابقة، وتسهيل حوارات الطلبة المُفسّرة لمكّونات التعلُّم، والتحويل المخطـط وأحيانًا غير المُخطّط للمعرفة الرسمية إلى حوارات من خلال تعليمات مباشرة أو بالرجوع إلى وسائط متُعدّدة، وتوفير الفرص المثيرة لأفكار المُتعلمين وقدراتهم، وتطوير قناعـة المُتعلمـين بفهمهم وإجراءات تعلُّمهم. ويُشير ماثيوز(Matthews,2000) إلى أنّ النظريّة البنائيّة بـدأت كطريقة في التعلُّم ثم توسعت مجالاتها لتصبح نظرية في التربية، والتّعليم ، والأفكار الأصيلة، والمعرفة الشخصية والمعرفة العلميّة .

وتُركّز البنائيّة على عدد من المبادئ الأساسيّة أشار إليها زيتون(2010) كما يأتي:

- معرفة المُتعلم السّابقة هي محور الارتكاز في عملية التعلُّم، كون الفرد يبني معرفته على ضوء خبراته السّابقة .

- يبني المُتعلم معنى لما يتعلُّمه بنفسه بناءً ذاتيًا، حيث يتشكل المعنى داخل بنيته المعرفية من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخارجيّ من خلال تزويده بمعلومات وخبرات تُمكّنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه وبشكل يتفق مع المعنى العلميّ الصحيح .
- لا يحدث تعلُّم ما لم يحدث تغيير في بُنية الفرد المعرفية، حيث يُعاد تنظيم الأفكار والخبرات الموجودة بها عند دخول معلومات جديدة.
- إنّ التعلُّم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه الفرد مشكلة أو موقفاً أو مهمة حقيقية .
- لا يبني المُتعلم معرفته بمعزل عن الآخرين، بل يبنيها من خلال عملية تفاوض اجتماعي معهم.

إنّ التعلُّم البنائيّ عملية تفاعل نشط بين ثلاثة عناصر في الموقف التّعليمي: خبرات المُتعلم السّابقة، والبيئة التعميمية وخصائصها، والخبرات الحاليّة المقدمة من خلال الموقف التعميمي؛ وذلك من أجل بناء وتطوير تراكيب معرفية جديدة تمتاز بالشموليّة والعموميّة مقارنة بالمعرفة السّابقة، واستخدام هذه التراكيب المعرفية الجديدة في معالجة مواقف بيئية جديدة(Hunter & Krantz,2010) . ويتضمن التعلُّم البنائيّ التركيز على أهمّية العمليّات، وتبادل وجهات النظر المختلفة، والتأكيد على حلّ المشكلة (Brewer & Daane, 2002)، والصّفّ البنائيّ يتطلّب إقحام الطلبة، ليس فقط في عملية الاكتشاف، بل يجب و ضعهم في نقاش يتضمن التوضيحات والتفسيرات والمفاوضات والمُشاركة والتقويم (Kamii & Lewis, 1990).

وتستند نظرية التعلُّم البنائيّ إلى مجموعة من المبأدّىء أهمها أنّ المعرفة تُبنى داخل التلاميذ، وأن التلاميذ يقومون بأنفسهم بالمواءمة بين الخبرة والمعنى، لذا يجب أنّ تتيح أنشطة التعلُّم للتلاميذ إعادة النظر في خبراتهم ومعارفهم وافتراضاتهم الأولية، كما أن التعلُّم نشاط اجتماعي، فالتلاميذ يتعلُّمون بعمقٍ وفهم عندما يشاركون الآخرين في الأفكار، وأنّ التفكير أحد التوجهات الأساسيّة التي تقود إلى بناء المعرفة والمعنى، و التلاميذ يسهمون بدور أساسي في تقويم مدى تعلُّمهم بأنفسهم،وأنّ مخرجات التعلُّم البنائيّ متنوعة وغالبًا لا يمكن التنبؤ بها، أما المُعلّمون فدورهم يكون مُيسرًا ومسأعدًا للتلاميذ ليكتشفوا ويطبقوا الأفكار بأنفسهم، وأنّ يكونوا على وعي باستراتجياتهم ومداخلهم في التعلُّم، كما يُوفر المُعلّمون لتلاميذهم سلالم تقودهم للتفكير والفهم العميق، بحيث تتاح للتلاميذ فرص حقيقية لتسلقّ هذه السلالم (الصغير، 2010). وقد أصبح التّعليم البنائيّ هو الاتجاه الذي تسير عليه حركة التّعليم في الوقت الراهن، وبخاصة في تدريس مواد العلوم والرياضيات، فلم يُعدّ هدف التّعليم زيادة المعلومات في عقل

الطالب، وإنّما إتاحة الفرصة لبناء معرفته بنفسه حتى يصبح ما تعلُّمه ذا معنى بالنسبة إليه، لذلك يؤكد التربويّون العلميّون في مناهج العلوم وتدريسها على أنّ تدريس العلوم أصبح عملية تهدف إلى تنشيط المعارف السّابقة للطالب وبناء المعرفة واكتسابها وفهمها والاحتفاظ بها، واستخدامها حتى ينمو الطالب عقليًا ووُجِدَانيًا ومهاريًا، وتتكامل شخصيه من مختلف جوانبها (زيتون، 2007).

وهنالك اختلافات جوهريّة عدّة بين التعلُّم البنائيّ وغيره من أنواع التّعليم الأخرى كما أشار إليها كيم(Kim,2005)، وهي:

- التعلم البنائيّ عملية بناء نشطة ومستمرة، بدلاً من عملية اكتساب المعرفة.
- التعلم البنائيّ يدعم معالجة المُتعلم البنّاءة للمعلومات من أجل الفهم، بدلاً من توصيل المعلومات إلى المُتعلم .
- التّعليم هو تعلُّم وتعليم المفهوم Learning-Teaching Concept بدلاً من تعليم وتعلُّم المفهوم، وهذا يعني وضع التعلُّم أولاً والتّعليم ثانيًا، وذلك حتى يكون المُتعلم محورًا للعملية التعلُّميّة التّعليميّة.

هذا،وتشير البحوث إلى أنّ التعلُّم البنائيّ في تدريس العلوم حقّق نجاحًا في إكساب الطلبة الفهم الأفضل للمفاهيم العلميّة واكتساب العمليّات العلميّة . لذلك توجّه عدد من الباحثين إلى تبني استراتيجيّات قائمة على المنحى البنائيّ، واختبار فاعليتها في فهم المفاهيم العلميّة ، واكتساب عمليّات العلم من مثل، دراسة(Calik,2008)، ودراسة(Calik,Ayas,Coll, Unal, &Costu,2007) ، ودراسة (Alkhawaldeh,2007)، ودراسة (Costu, Ayas, Nias, Unal, & Calik, 2007)، ودراسة (Kim,2005) ، ودراسة (صادق ،2003). حيث أظهرت نتائج تلك الدّراسات مبدئيًا أهمّية دور التعلُّم البنائيّ في فهم المفاهيم العلميّة واكتساب عمليّات العلم الأساسيّة والمتكاملة.

وعند الحديث عن سياق تعليم العلوم يأتي التركيز على المُعلّم، فهو وأحد من أهم العناصر التي ينبغي الالتفات لها، و الركيزة الأساسيّة في تنفيذ التطورات الرامية لتحسين التّعليم (Vogat, 2010). ولذلك قدّمت البنائيّة خدمة لتعليم العلوم والرياضيات من خلال تنبيه المُعلّمين إلى الاهتمام بالخبرات والمفاهيم المكتسبة في عملية تعلُّم مادة جديدة، والتشديد على أهمّية الفهم كهدف من أهداف التعلُّم، والتشجيع على جعل الطلبة جزءًا من الدروس من خلال إقحامهم بها (Mathews, 2000). ونتيجة لتدريب المُعلمين على تطبيق الأفكار الواردة في النظريّة البنائيّة، يصبحون قادرين على إدراك المجالات الأربعة الآتية، وهي: عملية التعلُّم، وعملية التّعليم ،

ودور المُعلّم، ودور المُتعلم في العمليّة التّعليمة– التعلُميّة (Al-Weher, 2004). ويمكن القول: إنّ المُعلّمين الذين يدعون إلى خلق و إيجاد صفوف قابلة للإصلاح، يستطيعون النظـر إلـى النظريّات البنائيّة في التعلُّم ،ونظريات وطرق معرفة المحتوى ،على أنها توفر البُنيّة اللازمـة لجعل الإصلاح يحدث في غرفة الصّفّ (Ronijo, 2002). فأفكار البنائيّة عـن الـتعلُّم لهـا تأثيرات كبيرة على أفكار المُعلّمين بصّفة عامة ومعلمي العلوم بصّفة خاصة؛ لأنّ البنائيّة تهتم بجميع جوانب الشخصية، المعرفية والوُجِدَانيّة والمهاريّة كما تهتم بالقدرت العقلية (Appleton , 1997).

ويبرز دور معلم العلوم بتغّير أدواره ومهاراته وممارساته في ظـل النظريّـة البنائيّـة، فيصبح المُعلّم بنائيًا يقوم بدور المرشد والموجه الذي يُزوِّد الطلاب بفرص لاختبار فهمهم الحالي ويوفر البيئة التّعليميّة المناسبة، حيث Yنّ بعض الطلبة يعيشون في بيئة غنية بمثيـرات الـتعلُّم بينما البعض الآخر يعيش في بيئة فقيرة بالنسبة لهذه المثيرات، وعلى معلم العلوم أنّ يراعـي هذا التمايز في خبرات الطلبة، وهذا التنوع في النشاطات العلميّة أمرهام وأساسـي، يـستطيع الطلبة من خلاله فهم وتفسير الظواهر المحيطة بهم، ومحاولة الإجابة عن الأسئلة المُحيّرة مـن حولهم. من هنا، أصبح الهدف في تدريس العلوم هو تعليم الطالب القوانين والحقائق والنظريّات العلميّة، وأنّ يعرف لماذا وضعها العلماء ، وماذا تُفسَّر من ظواهر مـن حولنـا(Plourde & Alawiye, 2003). ويتمحوّر دور المُعلّم في تسهيل عملية الـتعلُّم، ومـن ضـمنها تـشجيع المُتعلمين على تفسير أفكارهم المتنوعة لحلّولهم التي توصلوا إليها للمسائل الرياضيّة، وتحفيـز الطلبة على مناقشة استراتيجيات حلّولهم ضمن مجموعاتهم الـصغيرة، Chaney- Cullen & Duffy, 2000). وهذا يتطلب أن يكون المُعلّم قادرًا على تنظـيم المعلومـات ذات الـصلة بالمشكلة، وما يدور حولها من أسئلة ومواقف متناقضة،بغية ربطها باهتمامـات المُتعلمـين، وقادرًا أيضا على مسأعدّة المُتعلمين على اكتساب معارف جديدة وربطها بمعـارفهم الـسّابقة؛ ليكون ذلك منطلقًا لابتكارهم أفكارًا جديدة، ووصولهم إلى مفاهيم عامـة، وإلـى اسـتنتاجات خاصة بهم (Gales & yan, 2001).

كما يحرص المُعلّم على توفير الفرص الكافية لطلبته لاختبار استنتاجاتهم من خلال أسئلة مفتوحة النهاية، مما يُساهم في تعزيز مهارات التفكير العليا لديهم (Sahin, 2003). كما تتضح مسوؤليات المُعلّم في النظريّة البنائيّة من خلال قيامه بمساعدّة التلاميذ علـى المـشاركة فـي عمليّات التعلُّم، وإتاحة الفرص لهم من أجل فهم ما يواجههم من صعوبات وإحباطات، والانشغال في التجارب والأنشطة من أجل بناء معارفهم، كما يعمل المُعلّم على نقد أداء تلاميـذه بطريقـة

موضوعيّة بنّاءة تساعدهم على المراجعة وتُوفر لهم التغذية الراجعة المستمرة، وتشجعهم على النقد الذاتي، فضلاً عن دور المُعلّم في أنّ يوفر لتلاميذه اتجاهًا موجباً نحو الخطأ؛ فالمُتعلم يُحقق تقدمًا ذا معنى عندما يُحلل الخطأ ويتعلُّم من مواقف الفشل، فالمُعلّم في ظل البنائيّة يُشجّع التلاميذ على رؤية الفشل كفرصة للتعلُّم وليست طريقًا للإحباط (Stephenson & York, 1998). ويقوم المُتعلم البنائيّ بأدوار متُعدّدة فهو يقوم بدور نشط The active Learner في عملية التعلُّم وذلك من خلال المناقشة، والتقصي وفرض الفروض، وبناء الرؤى بدلاً من الاستقبال السلبي للمعرفة ، كما أنه اجتماعي The Social Learner إذ إنه لا يكون الفهم للمعارف بصورة فردية، بل عن طريق محادثاته مع الآخرين، علاوة على ذلك فالمُتعلم يمارس دور المُبتكر The creative Learner إذ لا تكتفي البنائيّة بجعل المُتعلم نشطا في عملية التّعليم، بل لا بد من أنّ يُوجّه لإعادة اكتشاف النظريّات العلميّة ، والرؤى التاريخية المصاحبة لتلك الاكتشافات (زيتون وزيتون،2003).

وتُشكّل النظريّة البنائيّة في ضوء نظرتها للتعلُّم إطارًا لتعليم بنائي تتلخص مبادئه وأنعكاساته على أدوار المُعلّم على النحو الآتي (Carusi, 2003):

- التعلُّم ليس نتاجاً للتطور بل هو التطور القائم على اختراع المُتعلم للمعرفة وتنظيم لذاته،مما يتطلّب من المُعلّمين إتاحة الفرص للطلبة لإثارة أسئلتهم الخاصة، وإنتاج الفرضيّات والنماذج واختبارها.
- تيسير التعلُّم من خلال عملية الإخلال بالتوازن المعرفي يرتبط بظهور الأخطاء. لذا على المُعلّم النظر إلى الأخطاء كنتيجة لعملية الإدراك عند المُتعلم، وعدم محاولة تقليصها أو تجنبها، وينبغي للمعلم مواجهة الطلبة باستقصاءات متحدية ومُمتدة في أطر واقعية ذات معنى توجههم نحو الاكتشاف وابتداع حلول متُعدّدة كمنشأ للتعارض الذي يحتاج بدوره إلى التوضيح والمناقشة وإلى التأكيد في الوقت ذاته.
- التفكير التأملي يُعدّ القوة المحركة للتعلُّم من خلال مساهمته في التنظيم الذاتي للمتعلُّم وتقييمه لخبراته في عملية بنائه للمعنى، مما يتطلّب إتاحة فرصة للتعبير بصور مختلفة.
- الحوار داخل المجموعة يثير التفكير المُتشعّب، لذا على المُعلّم النظر إلى الصفّ على أنه مجتمع يتفاوض أفراده حول الأنشطة التي تنفذ.
- المُتعلم مسؤول عن الدفاع عن أفكاره، وتسويغها، ودعمها بالأدلة، وكذلك توصيلها لمجتمع الصفّ، حيث تصبح الأفكار حقائق عندما يكون لها معنى مشترك مع الآخرين.

- توظيف استراتيجيات تدعم الفهم الفردي عند الانخراط في حلّ المشكلات من مثل السيقلة أو الإسناد Scaffolding خلال توضيح أو تبسيط المادّة بصورة تمكن المُتعلم من الوصول إلى مستوى أعلى من الفهم، وكذلك النمذجة من خلال التفكير بصوت عال في حلّ المشكلة أو تمثيلها أمام الطلبة، ودورة التعلُّم من خلال خطوات الاستكشاف، وتقديم المفهوم وتطبيقه إذ إنّ دورة التعلُّم هذه تتكرر بشكل دائري، ونموذج ويتلي Wheatley الذي يقوم على تقديم مهمة للطلبة على شكل مشكلة أو سؤال يعملون على إنجازها عن طريق مجموعات متعاونة، وعرض النتائج أمام الصّفّ لمناقشتها جماعيا بهدف الوصول إلى اتفاق جماعي قدر الإمكانّ .
- الأخذ بالمعرفة السّابقة للطالب وتقدير أهميتها في تعلُّمه، من خلال تصميم أنشطة صفيّة ومخبريّة تساعد على بناء روابط بينها وبين المعرفة الجديدة من جهة، وإمرارهم بخبرات اجتماعيّة وشخصيّة عن العالم الطبيعي من جهة أخرى.
- توفير بيئة غير مُهدّدة، يمكن للطلبة من خلالها التأمل في أفكارهم وتقبل وجهات النظر المخالفة لأفكارهم من خلال تشجيع كل من استقلالية المُتعلم ومبادراته والقبول بها، وطرحه للأسئلة على المُعلّم وعلى الطلبة الآخرين، وتغذية حب الاستطلاع لديه، والسماح لاستجابات الطلبة وميولهم بتوجيه الدروس، وتغيير الاستراتيجيات التدّريسية والمحتوى المعرفي للدرس، وإتاحة وقتٍ كافٍ لإنجاز المهمات يتحدد بطبيعتها، وطرح أسئلة تثير التفكير مع إعطاء وقت انّتظار مناسب بعد طرحها.
- تبني أشكال جديدة من التقويم، تسمح للطلبة بتوضيح ما يعرفونه من خلال القيام بالتمثيلات، ولعب الأدوار وإجراء الحوارات والمناقشات، وإشراك الطلبة في عملية تقييم أنفسهم والآخرين.

وعلية؛ حظيت النظريّة البنائيّة باهتمام كبير من الباحثين التربويّين في العقدين الماضيين، على المستويين؛ الوطني والعالمي، إذ تم دراسة علاقتها بمتغيرات عديدة، ومن ذلك دراسات (المومني، 2002 ؛ و Hollenbeck، 2003 ؛ والسليم، 2004 ؛ والنمراوي، 2004 التي هَدَفَتْ إلى تقصي مدى فاعليه وتقبل المُعلّمين أو الطلبة لأفكار النظريّة البنائيّة، وأظهرت عموم النتائج تقبلاً واتجاهات إيجابية لأفكار المنحى البنائيّ في التّعليم ، أما دراسة Alkhawaldeh,2007، والمحتسب،2008، والعليمات،2008، و Tas & Secken, 2009 ، و Cetin,Kaya, & Geban,2009) فأشارت نتائجها إلى فاعليه التدّريس القائم على أفكار النظريّة البنائيّة في فهم واحتفاظ الطلبة للمفاهيم العلميّة، وفي دراسة(والزامل، 2003، ودراسة

(Abbott & Fouts,2003)، فأشارت نتائجهما إلى فاعليه التدّريس القائم على أفكار النظريّة البنائيّة في تنمية التحصيل العلميّ، والتفكير.

واعتمادًا على النظريّة البنائيّة وأفكارها، قدم المتخُصّصون في التربية العلميّة وطرائق تدريس واستراتيجيّات ونماذج تعليمية تعلُّمية قد تساعد المُعلّم على تنفيذ أدوارة بفاعليه، كما توفر للطالب فرصًا للتعلُّم الذاتي والنشط(Pabellon,2005). ومن بين هذه النماذج البنائيّة والاستراتيجيات التي تُعتبر بمثابة ترجمة تطبيقيّة للنظريّة البنائيّة وتصورها للمنهاج وعناصره، استراتيجية ويتلي Wheatley، والشّكل المعرفي (Vee) التي تحاول الدّراسة الحاليّة فحص أثرهما في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة.

استراتيجيّة ويتلي Wheatley

من بين الاستراتيجيّات القائمة على أفكار النظريّة البنائيّة : استراتيجيّة ويتليWheatley ويُطلق عليها استراتيجيّة التعلُّم المُتمركز على المشكلة ــ Problem Centered Learning Strategy، وتُعبّر هذه الاستراتيجيّة عن أفكار البنائيّين في تدريس العلوم والرياضيات ، ومُصمّمها ــ جريسون ويتلي (Grayson Wheatley) ــ من أكبر مناصري البنائيّة الحديثة. فهو يرى أنّ المُتعلم في هذه الاستراتيجيّة يصنع له فهمًا ذا معنى من خلال حلّ مشكلات تُقدمّ إليه، فيعمل مع زملائه على إيجاد الحلّول لها في مجموعات صغيرة . و استراتيجيّة ويتلي Wheatleyهي مدخل تعليمي متمركّز حول الطالب وتكون طبقًا للابستمولوجيا البنائيّة، وتكون مبنية على مشكلات العالم الواقعية لتنمية مهارات التفكير الناقد ومهارات حلّ المشكلة لدى المُتعلمين (زيتون،2007). وتؤكد البنائيّة على استخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة، استناداً إلى أنّ معرفة التلاميذ لا تظل ساكنة ولكنها تتطور باستمرار عندما يواجهون تجارب وخبرات جديدة وغامضة، وحين يحاولون حلّ التناقضات التي تفرضها هذه التجارب، وفي أثناء سعيهم للفهم يربط التلاميذ المعلومات الجديدة بالمعلومات السّابقة، فتتشكل بينهم المعرفية بصورة جديدة(اريندز،2005). وقد اكتسبت مكانة بارزة باعتبارها وسيلة للتعليم في مختلف التخُصّصات بما في ذلك الطب، والهندسة، والتّعليم وغيرها (& Edwards Hammer, 2004; Edens, 2000; Jones,2006).

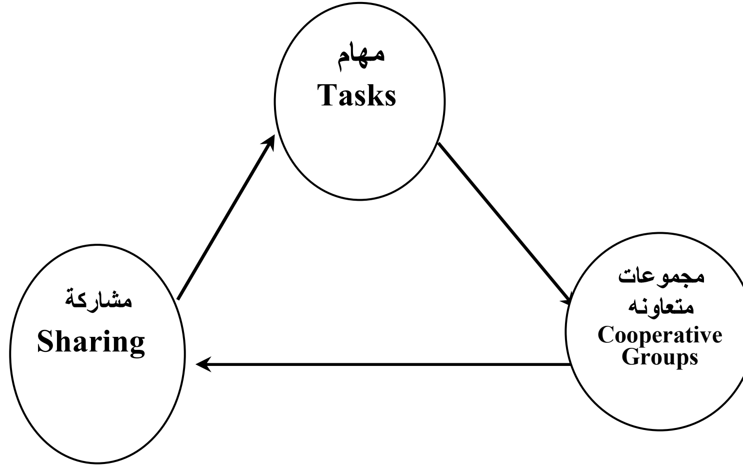
وعرّفها سافيري ودوفي (Savery & Duffy,2001) بأنها نموذج تعليمي وإطار للتعلُّم البنائيّ، وهي تتمثّل في تصميم وممارسة التّعليم النشط بعرض مشكلة أو مهمة تحفز

المُتعلم على البحث عن الحلّ بطريقة بناءة من خلال التفاوض، و العمل في مجموعات صغيرة، بحيث يكون المُتعلم مركز العمليّة التّعليميّة. أما كوان (Kwan,2000) فيُعّرفها أنها طريقة من طرق التعلُّم الفعّال ذات العلاقة بأهداف التعلُّم مقابل طريقة التّعليم الاعتياديّة التي تقــوم علـــي التعلُّم المُتمركّز حول المُعلّم، ويتضمن التعلُّم الفعال التفاعل بـــين المُتعلمـــين وعمليـــة التّعلـــيم بطريقة ديناميكيّة، حيث يكون التركيز في استراتيجيّة أو نموذج ويتليWheatley على عمليـــة حلّ المشكلة، وليس حلّ المشكلة كما في طريقة حلّ المشكلات. وقد تم اســـتخدامه أوليًـــا فـــي المدارس الطبيّة لتقوية المهارات التشخيصية، ثم ظهر في مجالات وتخُصّصات عديـــدة مثـــل التربية والأعمال والعمارة والهندسة. ويركّز مدخل التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة على التعـــاون والتنظيم الذاتي والتقويم والتأمل (Nelson,2010).

وتفترض استراتيجيّة ويتلي(Wheatley,1992) أنّ التعلُّم يجب أنّ يُسهّل من خـــلال تقديم الفرص للتفاوض والتواصل بين الطلبة، ويختارالمُعلّم في هذه الاستراتيجيّة مهمات Tasks من مصادر مختلفة وليست في الكتاب المدرسيّ والتي يعتقد المُعلّم أنّها تسبب إشكالية للطلبـــة، وتُقدم للطلبة من قبل المُعلّم، ويقوم الطلاب بحلّها على شكل مجموعات تعاونية .وفي هذا يـــرى ويتلي Wheatley أنّ إنجاز المهمات يجب أنّ تُشجّع على التأمل والانعكاس على المعرفـــة، وأنّ دور التفاوض و التعاون والتقييم المستمر وتفاعله مع التأمل والانعكاس في المعرفة مهـــم جدًا لنجاحها، ويرى أنّ الهدف الأساسيّ من الـــتعلُّم المُتمركّـــز علـــى المـــشكلة Problem-Centered Learning Strategy هو خلق ثقافة الاستقصاء والتعلُّم الاستقصائي داخل غرفـــة الصّفّ، وهذه الطريقة تتعارض تماما مع الطريقة الاعتياديّة(التقليديّة) لتدريس العلوم. ويؤكـــد ويتلي أنّ العامل الصامت الذي يلعب دوراً مهماً في نجاح هذه الاستراتيجيّة على حد تعبيـــره هو الاستماع إلى الطلبة، ومن أجل اختيار المهمات التعلمية يجب أنّ يكون لدينا بعـــض أفكـــار الطلاب، أو تصوراتهم أو يجب أنّ نعرف عن خبراتهم السّابقة التي تـــساعد علـــى اختيـــار مهمات تعلُّم Learning tasks ذات قدرة عالية على إحداث التعلُّم الجديد بناء على مـــا لـــدى الطلبة من تعلُّم سابق.

وتقترح استراتيجيّة ويتلي Wheatley ثلاث مراحلّ أساسية مكونة لها؛ وهي المهـــام (Tasks)، والمجموعات التعاونية (Cooperative Groups)، والمُشاركَة (Sharing). وفيها يبدأ التدّريس بمهمة تتضمن موقفاً مُشكلاً يجعل الطلبة المُتعلمين يستـــشعرون بوجـــود مـــشكلة تتطلب منهم التحري والتقصي والبحث لإيجاد حلّول لها، وبعد ذلك تتشارك المجموعات متعاونة مع بعضها بعضاً فيما توصلت إلية من حلّول، وتقوم باستعراض حلّولها أمام زملائها الطلبـــة

داخل الصّفّ. وتُعدّ المهام الأساس في استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز على المشكلة ويتوقف نجاح هذا النوع من التعلُّم على الاختيار الدقيق لتلك المهام والتخطيط لاستعمالها من قبل المُعلّم(زيتون،2006).كما يُشترط في المهام أنّ تتضمن موقفًا مشكلاً، وأنّ تتناسب مع مستوى كل متعلُّم بحيث لا تكون مفرطة في التعقيد المعرفي أو السهولة وبالتالي لا تتطلب البحث والتحري عن حلّها .كما يجب أنّ تُشجّع المُتعلمين على طرح الأسئلة من نوع ماذا لو ...؟ (ابو رياش وقطيط،2008).



الشكل (1)

مكونات استراتيجية ويتلي للتعلم البنائي

وتكمن قوة استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز على المشكلة في الأنشطة العلميّة التي يعمل الطلبة على حلّها بما لديهم من مستوى معرفي، وقد تختلف طرقهم في الحلّ، فربما يلجؤون لطرق معقدة للحلّ. بينما يستخدم آخرون طرقًا قد تبدو غريبة وغير ناضجة من وجهة نظر المُعلّم، ولكن الكل سيصنع معنى للمهمة (Wheatly, 1991). كما أنّ العمل من خلال المجموعات يساعد على إثارة الطلبة من خلال تحدي أفكار بعضهم البعض في أثناء جمع المعلومات، وإجراء التجارب وتفسيرها، والوصول إلى حلّ للمشكلة (Mintzes,Wandersee, & Novak,1998) و يعمل أفراد كل مجموعة على التخطيط لحلّ المهمة المطروحة، وقد يتطلّب الأمر تبادل الأدوار فيما بينهم، والمُعلّم ليس ببعيد عن مجموعات العمل بل إنه عضو في كل مجموعة (الشهراني، 51،2010). وتتبنى هذه الاستراتيجيّة التعلُّم التعاوني؛ والعمل التعاوني ربما يكون أكثر العناصر أهمّية في الوصول إلى التعلُّم ولإيجاد الحلول للمشكلات؛ فالعمل التعاوني يسمح للطلبة بمساعدة بعضهم البعض، ويعمل على تنمية الثقة لدى الطلبة، والقدرة على طرح الأسئلة، والتوقع للنجاح(زيتون،2007).

ويعتبر التعاون من أهم عوامل نجاح العمليّة التّعليميّة فهو يعمل على تنمية اتجاهات التلاميذ وملاحظتهم ورفع مستوياتهم التعلُّميّة وزيادة المعرفة لديهم (Famyiwa & Akinsola, 2008). ويحدث التعاون من خلال المناقشات التي تتم بين أفراد المجموعة، حيث يتم تقسيم المُتعلمين إلى مجموعات صغيرة يتراوح عددها من(3–6) طلاب، ويقوم المعلم بتشجيعهم على التعاون فيما بينهم، فالمجموعة تعمل من خلال تبادل الأفكار والآراء، وتكوين فهم للمشكلة بمساعدة بعضهم البعض مما ينمي الثقة وحرية التفكير، كما أنّ المُتعلمين يُقوّمون آراء بعضهم البعض (Bread,2000). كما تمثل عملية تقسيم المُتعلمين إلى مجموعات متعاونة أهمّية كبرى في عملية التعلُّم من خلال إتاحة الفرصة لهم لمناقشة وجهات نظرهم المختلفة مع بعضهم البعض، وهذا ما تحاول أنّ تقدمه استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة (الشهراني،2010). و العمل من خلال المجموعات يساعد على إثارة الطلاب من خلال تحدي أفكار بعضهم البعض في أثناء جمع المعلومات وإجراء التجارب وتفسيرها والوصول إلى حلّول للمشكلات (Mintzes et al.,1998) . ويؤكد (Wheatly, 1991) على ضرورة إعطاء الطلاب وقتًا كافيًا لتقديم ما توصلوا إليه من حلّول للمهام التي أعطيت لهم من قبل المُعلّم بحيث يقدم أفراد كل مجموعة شرحا وافيا لبقية المجموعات لما توصلوا إليه. ونظرًا لاحتمالية حدوث اختلاف بين المجموعات حول تلك الحلّول والأساليب والطرق، فإنّ المناقشات تدور بين الطلبة وصولاً لنوع من الاتفاق بينهم إنّ كان ذلك ممكنًا، إذ إنّ تلك المناقشات إنما تعمل على تعميق فهمهم لكل من الحلّول والأساليب المُستخدَمة في الوصول لحلّ تلك المشكلات، وهذه المناقشات بالنسبة إليهم تكون كمنتدى فكري ينمون فيه استدلالاتهم الفعلية من خلال تفسير استدلالاتهم العقلية (زيتون وزيتون، 2003). وهذا ما تؤكده دراسة دي جراف (De Grave et al.,2001) التي تناولت أثر المناقشة الجماعية المرتكزة على المشكلة في تحصيل طلبة السنة الأولى من كلية الطب عند دراسة نصّ مُعيّن حيث إنّ التلاميذ الذين يناقشون المشكلة قبل دراستها يصبحون أكثر اهتماما باكتساب مزيد من المعلومات حول هذه المشكلة، وبالتالي يصبحون أكثر اجتهادًا.

وفي السياق، يذكر زيتون(2007) مميزات هذه الاستراتيجيّة بأنها تتمركز حول تعلُّم الطالب بحيث أنّ الطالب هو محورها؛ فالطلبة أنفسهم يتحملون مسؤولية تعلُّمهم، ويضعون حلّولاً محتملة للمشكلات التي تواجههم، ويستخدمون مصادر التعلُّم المختلفة. لذلك فإنّ التعلُّم لا يحدث إذا كانت المهمة الموكلة لا تسمح بالتحري والتقصي والبحث الحر المفتوح، وهذا يعتمد على مهارة المُعلّم في صوغ المشكلات، كما تساعد هذه الاستراتيجيّة على التعلُّم الذاتي وتتبناه،

و تنمي مهارات اجتماعية مثل الاتصال مع الآخرين واحترام آرائهم وتقديرها والاستماع لهـم، وتُعدّيل هذه الاستراتيجيّة من اتجاهات الطلبة نحو العلوم وذلك نتيجة تعودهم العمـل بـشوق وحماس دون الشعور بالملل أو الخوف من الوقوع بالخطأ. ويتميز التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة بأنه أكثر فاعلية في تنمية البيئة المعرفية (Dabbagh et al.,2000)، حيث إنّ نتـائج علـم النفس المعرفي تشير إلى إنّ عملية التعلُّم عملية بناء وليس عملية استقبال(Cheong,2008).

كما حدّد (Dempsey, 2000) مُبرّرات استخدام استراتيجيّة الـتعلُّم المُتمركّـز حـول المشكلة بدلاً من الطريقة الاعتياديّة، وهي : يحتفظ المتعلمون بقليل مما تعلُّمـوه فـي إطـار المحاضرة التقليديّة، ولا يستخدم المتعلمون المعرفة التي يتعلُّموها بطريقة صـحيحة، كمـا أنّ المُتعلمين ينسون كثيرًا مما تعلُّموه، حيث يتميز التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة على ثلاثة أوجه ،كون المعلومات توظف من خلاله في مواقف الحياة المختلفة، مما يـساعد علـى اسـتيرادها وربطها بالمعلومات السّابقة، كما أنه ينشط المعرفة السّابقة، ويعيد بناءها لتتوافق مـع المعرفـة الجديدة. هذا، وقد أظهر عدد من الدّراسات التي قام بها باحثون آخـرون أهميـة اسـتراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة في مقابل الطريقة الاعتياديّة ، ومن هذه الدّراسات دراسة (Tarhan, Ayar-Kayali, Urek, & Acar, 2008) التي توصلت إلى أنّ التعلُّم القائم على المـشكلة أكثر فاعلية في تحصيل الطلاب، وتصحيح المفاهيم البديلة، وكذلك المهارات الاجتماعية لـدى طلاب المجموعة التجريبيّة مقارنة بالمجموعة الضابطة الذين درسـوا بالطريقـة الاعتياديّـة، ودراسة مكبارلاند ونوبـل وليفيجـستون(McParland, Nobel, & Livingston, 2004) أظهرت أنّ الطلاب الذين تم تدريسهم باستخدام استراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة حققـوا نتائج أفضل على أقرانهم الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة، ودراسة ليلى (Laila, 2003) التي تقصّت أثر استراتيجيتين إحداهما مبنية على التعلُّم القائم على المشكلة، والأخرى مبنية علـى المحاضرة على إنجاز الطلاب في حلّ المشكلات في مادة الوراثة بالصّفّ الحـادي عـشر، حيث أظهرت نتائجها أنّ انجاز الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجيّة التعلُّم القائم علـى المشكلة كان أداؤهم أعلى من أقرانهم الذين درسوا باستخدام المحاضـرة ، ودراسـة ريـدوأت وزملائه (Rideout et al., 2002) التي بينـت أنّ الطـلاب الـذين درسـوا باسـتخدام استراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة كأنوا أفضل في اكتساب المعرفة النظريّة من زملائهم الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة ، ودراسة بلاك وهوسوكاوا وريلي (Black, Hosokawa, & Rily, 2000) التي قارنت إنجاز الطلاب الذين درسوا باستراتيجيّة الـتعلُّم القـائم علـى المشكلة مع الطلاب الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة ، حيث أظهرت نتائجها أنّ الطلاب الذين

درسوا باستراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة حققوا نقاطًا أعلى من أقرانهم الـذين درسـوا بالطريقة الاعتياديّة.

أما بالنسبة إلى دور المُعلّم في استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة فقـد حـدد روه (Roh,2003) عددًا من الأدوار التي يقوم بها وهي كالآتي :

●مصمِّم للمنهج: أنّ استخدام المُعلّم لنموذج التعلُّم القائم على المشكلة يتطلّب من المُعلّـم السير في الخطوات الآتية :

- مراجعة المادّة المقررة على المُتعلمين مراجعة معمقه من حيث الأهداف والمحتوى .
- صياغة المشكلة من طبيعة المحتوى المتوافر أو الرجوع إلى المعايير التي يستند إليهـا المنهج أو مستوى الإتقانّ المطلوب بلوغه من قبل المُتعلمين، وهنـا يمكـن للمعلـم صوغ مشكلات قبل بدء العام الدراسيّ من محتوى المادّة المقررة، أو صوغ مشكلات في أثناء عملية التّعليم والتعلُّم من خلال بعض المشكلات التي تثير اهتمـام الطلبـة دون تحضير مسبق .

●مُوجّه: وذلك من خلال تهيئة الجو المناسب للسير في خطوات حلّ المشكلة وتوفير أكبر عدد ممكن من مصادر المعلومات وتوجيه المتعلمين نحو الحلّول المقترحة وتحديد ما يعرفونـه وما يتعين عليهم أنّ يعرفوه ويمكن تقديم اقتراحات عندما لا يتمكنون من ذلك .

●مُقيّم :على المُعلّم المراقبة الفعالة للمشكلة، وجودة إنتاج المُتعلمين والبدائل التي يقترحها لحلّ المشكلة ومستوى العمل الجماعي ، حيث على المُعلّم أنّ يقيم فاعلية المشكلة لتنمية مهـارات المُتعلمين، و أداء المُتعلمين، وأداء المُعلّم.

●المُعلّم يعمل على إدارة المُتعلمين والفصل الدراسيّ لبحـث المعلومـات أو اسـتخدام المعرفة التطبيقية .

وفي السياق يذكر (زيتون وزيتون،2003) أدوار الطالب وفـق اسـتراتيجيّة الـتعلُّم المُتمركّز حول المشكلة: حيث يكون الطالب نشيطًا؛ أي يكتسب المعرفة والفهـم مـن خـلال نشاطه، والطالب يناقش ويحاور ويسأل ويبحث ويلاحظ ويتنبأ ويستمع إلـى وجهـات نظـر الآخرين . كما أنه يكون اجتماعيا بمعنى؛أنه يبني معرفته وفهمه عن طريق العمل الاجتماعي، وذلك من خلال المناقشة والحوار ضمن مجموعات تعاونية مع أقرانه ، ولا تكتفي اسـتراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة بجعل الطلبة نشيطين ، بل لا بد من أنّ يأخـذ الطالـب دوره كمكتشف ومبدع لشيء جديد .

الشّكل المعرفي (Vee)

تُعدّ خريطة الشّكل المعرفي(Vee) من ضمن طرائق التدّريس القائمة على نظرية أوزوبل Ausubelفي التعلُّم ذي المعنى المتناغمة مع التعلُّم والتّعليم البنائيّ و المعرفـة البنائيّـة التـي ينطلق تصورها حول مشكلة المعرفة وقضاياها من افتراضين أساسييّن، هما :الأول: أنّ الفرد الواعي يبني المعرفة اعتماداً على خبرته ولا يستقبلها بصورة سلبية مع الآخرين؛ والثـاني: أنّ وظيفة العمليّة المعرفية هي التكيف على تنظيم العـالم التجريبـي، ولـيس اكتـشاف الحقيقـة المطلقة(زيتون،2005). وتُعدّ نظرية "أوزوبلAusubel من النظريّات المهمة التـي أثـرت تطبيقاتها التربويّة في مجال التربية، وطبقًا لهذه النظريّة يتم تنظيم البُنيّة المعرفية لدى المُـتعلم بشكل متسلسل في صورة مفاهيم أكثر شمولاً، يليها المفـاهيم والمعلومـات الأقـل شـمولاً، وتفترض تلك النظريّة أنّ المواد التي يتم تعلُّمها بعد ذلك واستيعابها تندمج مع الأفكار التي تـم تعلُّمها من قبل، كما ترى أنّ التعلُّم الرئيسيّ في عملية التعلُّم هـو المعرفـة القبليـة Prior Knowledge لدى المُتعلم (الصادق،2001). و يرى كل من نوفـاك وجـوين & Gowin Novak بأنّ التعلُّم المعرفي هو دمج حقيقي منظم غير عشوائي للمعرفة الجديـدة فـي البُنيّـة المعرفية لدى الطالب؛ أي أنّ الطالب يقوم بجهد واعٍ لربط ما يتلقاه من معرفة جديدة بما لديـه مسبقا ً، حيث أشار أوزوبل (Ausubel) إلى أنّ عملية الربط تلك هي ما يجعل المادّة الجديدة المُتعلمة ذات معنى لدى الطالب(الطويسي وآخرون،2009).

ويؤكد زيتون(2007) أنّ اسراتيبجية الشّكل المعرفي (Vee) لم تنشأ أصلاً ضمن سـياق البنائيّة ،إلا أنّ مناصري البنائيّة قد تبنوا استخدامها فـي تـدريس العلـوم. وقـد قـام العـالم جوين Gowin وكتطبيق لأفكار أوزوبل Ausubel ، وبهدف تطوير، وتحسين تدريس الأنشطة والتجارب(المخبريّة) المعملية، وربط الجانب النظريّ بالعملي(المخبريّ) باشتقاق خريطة من سياق اهتمامه ببناء المعرفة، ومعالجة مشكلات الدّراسة المعملية المخبريّة. ويعرفها (زيتون، 2001) بأنها: عبارة عن أداة تعليمية تُوضح التفاعل القائم بين البناء المفاهيمي لفرع من فروع المعرفة والبناء المنهجي(العمليّاتي) له، حيث توجد الأحداث والأشياء في بؤرة الشّكل (Vee)، والتي يبدأ من عندها بناء المعرفة. كما يعرفها (عبد السلام، 2001) بأنها: استراتيجيّة أو شكل تخطيطـي يُوضّح العلاقة بين عناصر الجانب المفاهيمي التفكيري والجانب العملي الإجرائي بطريقة معينة خلال الأشياء والأحداث والإجابة عن المشكلة أو السؤال الرئيسيّ بطريقة متـشابكة ومتداخلـة وتكاملية تعتمد على طبيعة المعرفة العلميّة وبنيتها وخصائصها. أما جورلي Gurley فتعرفها

بأنها: عبارة عن بناء تخطيطي يبين العلاقة بين الأحداث، والأشـياء، والعناصـر المفاهيميـة، والإجرائية التي تؤدي إلى فهم التناسقات في الأحداث والأشياء لفـرع مـن فـروع المعرفـة (أمبوسعيدي والبلوشي، 2006). ويُشير (سمارة والعديلي ،2008) إلى إنّ خريطة الـشّكل (Vee)استراتيجيّة لتخطيط التدّريس باستخدام الأنشطة العمليّة وهي إحدى أدوات الـتعلُّم التـي تعرف بأدوات "المعرفة الخارقة"، وهي أداة تعليمية توضح التفاعل القائم بين البناء المفـاهيمي لفرع من فروع المعرفة والبناء المنهجي (العمليّاتي) له. لذا فإنّ خريطة الشّكل(Vee) تؤكد على دور المفاهيم في اختيار الأشياء أو الأحداث التي يتم ملاحظتها، وفـي اختيـار وتحديـد نـوع التسجيلات، والتحويلات التي يتم القيام بها (أمبوسعيدي والبلوشي، 2006). و تعمل على زيـادة معرفة الطالب بالمحتوى والمعرفة العلميّة بـشكل كبيـر وملحـوظ (Thoron, & Myers, 2012)، وتطوير مهارات التفكير العليا (Thoron & Myers, 2006). كما تسهم في تـشجيع الحوار والمناقشة والتواصل فيما بينهم، وهكذا يبني الطلبة المعرفة في اسـتراتيجيّة V- Shap بشكل تفاوضـي مـع الآخـرين وتنمـو علاقـات اجتماعيـة بيـنهم (Roehrig,Luft, & Edwards,2001). وقد أطلق عليها: الشّكل (Vee) لأنّ مكوناتها عندما توضع بينهما خطوط فإنّها تشكل الحرف (V) (أمبو سعيدي والبلوشي،2009).

وقد طور جووين Gowin خريطة الشّكل (Vee) كأداة تعليمية تساعد على تمثيل التفاعل بين الجانب النظريّ والجانب العملي، فهي أداة تساعد على رؤية التفاعل بين ما يعرفه الطالب وبين ما يجب أنّ يعرفه ويفهمه، ومساعدة الطلبة على فهم التفاعل بين المعرفة السّابقة والمعرفة الجديدة التي يحاولون فهمها. وتساعد خريطة الشّكل (Vee) الطلبة والمُعلّمين في ربط المفاهيم النظريّة بالجانب العملي؛ وذلك لتحقيق التعلُّم الفعال لدى الطلبة(Nelson & Virginia, 2002). وتؤكد خريطة الشّكل (Vee) على التفاعل المستمر بين ما تمت ملاحظته وما يتم إجراؤه واستبطانه من مفاهيم ونظريات تساعد في توجيه البحث العلميّ؛ وهي عبارة عن أداة تعليمية تعلُّميّه توضح التفاعل القائم بين البناء المفاهيمي والبناء الإجرائي(الزعبي،2004). ويرى رورج ولوفت وإدواردز (Roehrig,Luft ,& Edwards, 2001) أنّ استخدام الشّكل المعرفي (Vee) في التعلُّم يمد الطلاب بإطار يساعدهم على بناء معرفتهم حول المفاهيم العلميّة، ويعكس المسار الذي يسلكونة في بناء تلك المعرفة وعلى تشجيع الحوار والمناقشة والتواصل بينهم، وتقود تفكيرهم وتعلُّمهم في أثناء تنفيذ النشاطات والتجارب العمليّة.

وتتكوّن خريطة الشّكل (Vee) من جانبين هما : الأول وهو الجناب الأيسر ويعرف بالجانب المفاهيمي أو النظريّ(التفكيري) (Conceptual or Thinking Side) ، ويتضمن النظريّة(Theory) والمبادئ (Principles) والمفاهيم (Concepts). ويُشير هذا التنظيم إلى تسلسل هرمي للجانب الأيسر يتدرج من الفلسفة فالنظريّة؛ لكونها مفهوما عاما إلى المبادئ كعلاقات بين المفاهيم، وتتدرج هذه المفاهيم من مفاهيم أكثر عموميّة إلى مفاهيم أقل عموميّة، حتى يتم الوصول إلى المفاهيم الفرعية أو التحتية للخريطة. ويمثل الجانب الأيمن الجانب الإجرائي أو العملي (Methodological Side)، ويتضمن هذا الجانب المتطلبات المعرفية (Knowledge Claims) والمتطلبات القيمية(Value Claims) والتسجيلات (Records)، ويرتبط هذان الجانبان بالأحداث، والأشياء التي تقع في بؤرة الشّكل ويحدث تفاعل بين الجانبين الأيمن والأيسر للخريطة من خلال السؤال الرئيس(Focus Question) الذي يقع أعلى خريطة الشّكل (Vee) بين جانبيها المفاهيمي والإجرائي، والذي يعالج موضوع النشاط، أو التجربة العمليّة موضع الدّراسة ، وتتطلب الإجابة عليه تحديد الأشياء، والأحداث، والمفاهيم، والمبادئ، والنظريّات الضرورية لبناء المعرفة الجديدة، علمًا أنّ المكّونات السّابقة عبارة عن العناصر الأساسيّة في بنية نظرية المعرفة (Epistemology) (عليمات وأبو جلالة ،2003؛ النجداوي وآخرون ،2005؛ Gowin & Alvarez,2005).

هذا، ويشترط عند تقديم استراتيجيّة الشّكل (Vee) للمتعلمين مراعاة توفر خلفية علمية ذات كفاية عالية لدى المُتعلمين تسمح ببناء الجانب المفاهيمي، وفهم الطلبة لمكوناتها وكيفية بنائها، والتأكيد على توافر عمليّات العلم مثل تحديد المشكلات والملاحظة والاستنتاج، وفرض الفروض (خطايبة،2008). لذا ينصح جوين والفاريز (Gowin & Alvarez,2005) عند تقديم خريطة الشّكل المعرفي (Vee) أنّ يتم البدء بالأشياء والأحداث ثم اتباعها بالسؤال الرئيس؛ وذلك لأنّ الأشياء والأحداث أمور أساسية للقيام بالتعبير الواضح عن السؤال الرئيس، ثم يقوم الطلبة بتحديد المفاهيم والمعرفة القبلية التي يمتلكونها فيما يتعلّق باستقصائهم، ثم جمع البيانات وتحديد كيفية عرضها، وبعد ذلك يستطيع الطلبة الإجابة عن السؤال الرئيس في المتطلبات المعرفية والتي تم استقاؤها من تحويل البيانات للإجابة على السؤال الرئيس، وأخيرًا يتم التّوصل إلى الادعاءات القيمية التي تمثل عبارات لها قيمه وأهمّية بالنسبة للطالب.

وثمة خطوات لبناء خريطة الشّكل (Vee) كما أشار إليها زيتون(2007) ، وهي :

الأولى : تحديد السؤال الرئيسيّ وصياغة، وتقديم النشاط العلميّ، وتقسيم الطلاب إلى مجموعات وإعطاؤهم فرصة لصياغة السؤال .

الثانية : تحديد الأشياء والأحداث التي سوف تجري وتتبع لملاحظتها وفحصها للإجابة عن السؤال الرئيسيّ.

الثالثة : تحديد الجانب المفاهيمي النظريّ(التفكيري) لخريطة الشّكل(Vee)، وهي (المفاهيم، المبادئ، النظريّات، والبنيات العقلية) .

الرابعة : بناء الجانب الإجرائي أو(المنهجي العمليّاتي) حيث يمكن لكل متعلُّم أنّ يحدد مكونات الجانب بنفسه أو من خلال التفاوض بين أفراد المجموعة الواحدة ثم تحديد هذه المكونات ابتداء من التسجيلات، والتحويلات، وتحديد المتطلبات القيمية .

ويذكر (قلادة، 2004) أربعة استخدامات لخريطة الـشّكل(Vee) هـي:تـستخدم كـأداة منهاجيـة(Curricula Tool)، و كـأداة تعليميـة(Instructional Tool)، و كـأداة تقـويم حديثة(Modern Evaluation Tool)، كما يتم استخدامها وتطبيقها مـع المـواد المقـروءة (Applied to Reading Materials).وتُعدّ خريطة الشّكل المعرفـي(Vee) اسـتراتيجيّة مكلفة من حيث المواد والأدوات والأجهزة، كما تحتاج وقتا في الإعداد والتصحيح وتغطي مادة قليلة، وهذا هو شأن التّعليم للعلوم الذي يحتاج إلى الوقت الكافي للاستقصاء والاكتشاف وعمل الملاحظات وجمع البيانات والقيام بالتجريب، فالوقت الكافي يُعدّ أمرًا أساسيا لتعليم العلـوم (خطايبة ،2005؛ زيتون،2007) . هذا، ويمكن للطلبة بناء خـرائط الـشّكل المعرفـي(Vee) بشكل مختلف من طالب إلى طالب للنشاط الوأحد منهم. كما أنّ المناقشة والمُشارِكَة الجماعية تساعدهم على الوصول إلى بناء خريطة عامة شاملة العناصر الأساسيّة للـشكل أو النمـوذج (Vee) بوجه عام.

الدّراسات السّابقة

عند مراجعة الأدب التربويّ المُتعلقة بموضوع هذه الدّراسة، والاطلاع على الدّراسات والبحوث السّابقة ذات العلاقة، تم تصنيف هذه الدّراسات إلى مجالين رئيسيّن، هما :

المجال الأول: الدّراسات التي تناولت أثر استراتيجيّة ويتلي Wheatley في بعض نواتج التعلم.

المجال الثاني: الدّراسات التي تناولت أثر استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) في بعض نواتج التعلم.

المجال الأول: الدّراسات التي تناولت أثر استراتيجيّة ويتلي Wheatley في بعض نواتج التعلم:

أجرى تيمل (Temel,2014) دراسة هَدَفَتْ إلى تحديد مستويات الميول المرتبطة بالتفكير الناقد الموجودة لدى المعلمين في فترة ما قبل الخدمة في المجال التعليمي بالإضافة إلى تحديد القدرة على حلّ المشكلات لديهم. كما أنّ الهدف الثاني ضمن هذه الدّراسة هو مقارنة تأثيرات التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة والأساليب التعليمية التقليدية على الميول المرتبطة بالتفكير الناقد والإدراكات المرتبطة بالقدرة على حلّ المشكلات عند المعلمين مثل فترة الخدمة في المجال التعليمي. تكونت عينة الدّراسة من (49) معلماً قبل دخولهم إلى المجال التعليمي. وتم استخدام تصميم الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة. و تم الحصول على بيانات الدّراسة من خلال استخدام مقياس كاليفورنيا للميول نحو التفكير الناقد بالإضافة إلى مقياس حلّ المشكلات. وأظهرت النتائج أن المعلمين في فترة ما قبل الخدمة لديهم مستويات منخفضة من الميل نحو التفكير الناقد ومستويات متوسطة من الإدراك المرتبطة بالقدرة على حلّ المشكلات. وفي حين أن التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة والأساليب التعليمية التقليدية لم يكن لهما تأثيرات مختلفة على الميول نحو التفكير الناقد عند المعلمين الذين لم يدخلوا بعد في مجال التدّريس، كان لها تأثيرات مختلفة على إدراكاتهم المرتبطة بالقدرة على حلّ المشكلات.

وهَدَفَتْ دراسة ايجوجز وزملائة (Ageorges ,et al.,2014) إلى قياس فاعلية أسلوب التعلُّم المرتكز إلى المشكلة ومقارنتها مع أساليب التعلُّم التقليدية. و تم استخدام أسلوب البحث المرتكز إلى المشكلة ضمن هذه الدّراسة من أجل تدريس الفيزياء لطلبة الهندسة. تكونت عينة الدّراسة من (210) طلاب في ثلاث جامعات من طلاب الهندسة الذين يدرسون الفيزياء في الجامعة الأولى (120) طالبا والجامعة الثانية(60) طالبا، والجامعة الثالثة (30) طالبا تم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين من حجم مماثل في كل جامعة. إن التجربة والدّراسة التي أُجريت لا

تظهر أي فروق رئيسيّة من حيث اكتساب المعرفة، والتصور والمنطق الفيزيائي. ومن الناحيـــة الأخرى، فإن أسلوب التعلُّم المرتكز إلى المشكلة أظهر تأثيراً على اكتساب المعرفة فيمـــا بـــين الأطراف المختلفة. لقد واجه تطبيق أسلوب التعلُّم المرتكز إلى المشكلة مع المجموعات الكبيـــرة من الطلبة الكثير من التحديات، حيث إن هذا الأسلوب يتطلب من الطلبة القيام بالكثير من الأمور والمهام. ومن أجل جعل الطلبة يقبلون الأسلوب والجهد، فقد تم تبني أسلوب التعلُّم المرتكز إلى المشكلة من خلال التوجيه المباشر من قبل المعلمين، كما تم تأسيس برنامج تحضيري وإعدادي لذلك. وتظهر هذه الدّراسة إلى أن تقبل المحاضرون وفهمهم هو من العوامل الهامة والرئيسة في النجاح، إذ إنها تعتبر عملية طويلة في أن يقوم المحاضرين أصحاب الخبرة بالانتقال والتحـــول من الأسلوب التعليمي المرتكز إلى المعلم إلى الأسلوب التعليمي التربوي المرتكز إلى الطالـــب. ويحتاج المحاضرون إلى دعم قوي من خبراء هذا الأسلوب، وكذلك من الكّليّة نفسها. وقـــد تـــم تصميم المزيد من البرامج المعقدة لإدارة المجموعات الكبيرة من الطلبة مـــع وجـــود الطـــاقم التعليمي المحدود. إن المحددات المرتبطة بذلك هي المحافظة على نفـــس الـــرقم والعـــدد مـــن الساعات التعليمية كما هو الحال بالنسبة إلى التعليم التقليدي. وإذا ظهرت الصعوبات خلال هذه التجربة (الدّراسة)، فإن الفوائد والميزات المرتبطة بذلك قد تم ملاحظتها عبر الـــزمن، ويقـــوم الطلبة بتطوير منهجيات لحلّ المشكلات بالإضافة إلى مهارات التواصل والمهارات التنظيمية.

وقارنت دراسة (Batdl,2014) أسلوب التعلُّم المُتمركز حول المشكلة مـــع الأســـاليب التقليدية في التعلُّم. وضمن هذا السياق، هنالك محاولة للإجابة على السؤال الذي يقول "ما هـــو حجم تأثير التعلُّم المرتكز إلى المشكلة على المواقف الموجودة لـــدى الطلبـــة؟" ومـــن ضـــمن الدراسات البالغ عددها (190) دراسة والتي تم إجراؤها ضمن المجال الوطني والدولي ما بـــين الأعوام 2006 إلى 2013، وتم إجراء (19) رسالة وبحث بالإضافة إلى (6) مقالات والتي تـــم فيها استخدام التحلّيل التجريبي المرتبط بالاختبار القبلي والاختبار البعدي ضمن هـــذا التحليـــل الإحصائي الكمي وذلك استناداً إلى معايير الإدراج. ونتيجة إلى التقويم التحليلي، فإن قيمة حجم التأثير للتعلُّم المستند إلى المشكلة على المواقف فيما يتعلق بالنموذج العشوائي للتأثيرات مذ تـــم قياسه كان يساوي (0.7195) وبالتالي، يمكن أن نقول بأن هذه القيمة لها حجم تأثير كبير مـــن خلال هذه النتائج . تم الاستنتاج بأن الأساليب التعليمية المرتكزة إلى المشكلة كانت أكثر فاعلية عند مقارنتها مع أساليب التعلُّم التقليدية.

وهَدَفَتْ دراسة (Tosum & Senccak,2013) إلى التعرف على تأثيرات التعلُّم المُتمركّز حول إلى المشكلة على الإدراكات المعرفية والمواقف تجاه الكيمياء عند المعلمين المرشحين الذين لديهم مرجعيات وخلفيات أكاديمية مختلفة. وتكونت عينة الدّراسة من مجموعة واحدة من (70) طالباً من طلبة إحدى الجامعات التركية الذين يأخذون مساقات الكيمياء العامة/ والكيمياء العامة (2). و تم تنفيذ الدّراسة من خلال استخدام الدراسات التجريبيّة المرتبطة بالاختبارات القبلية والبعدية. واستخدم الباحثان للحصول على البيانات الكمية مقياس الإدراك المعرفي ومقياس الموقف تجاه الكيمياء. وتم استخدام عينتين غير مستقلتين لاختبارات (t-test) وذلك من أجل المقارنة بين الاختبارات القبلية والبعدية، و أظهرت النتائج بأن التعلُّم المستند إلى المشكلة كان أكثر فاعلية وفي تطوير مستويات الإدراك المعرفي عند الطلبة الذين لديهم مرجعية وخلفية ضعيفة في العلوم وذلك بالمقارنة مع الأشخاص الذين لديهم مرجعية قوية في العلوم. كما أشارت النتائج إلى أن التعليم المستند إلى المشكلة كان أكثر فاعلية في زيادة المواقف بشكل إيجابي تجاه الكيمياء عند الطلبة الذين لديهم مرجعيات وخلفيات علمية ضعيفة.

واستقصّت دراسة جردات(2013) أثر استراتيجيّة ويتليWheatley المستندة إلى التعلُّم المُتمركّز على المشكلة في اكتساب المفاهيم العلميّة والمهارات العلميّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة في ضوء دافع الإنجاز لديهم تكونت عينة الدّراسة من (76) طالبة، توزعن في شُعَبتين من مدرسة خديجة بنت خويلد الثانوية للبنات التابعة لمديرية التربية والتّعليم للواء الرصيفة، شكلت إحداهما مجموعة تجريبية درست باستخدام استراتجية ويتلي Wheatley المستندة إلى التعلُّم المُتمركّز على المشكلة، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتياديّة، وتحددت الدّراسة بثلاث أدوات للدراسة،هي: اختبار المفاهيم العلميّة، واختبار المهارات العلميّة ، ومقياس الإنجاز.وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة في اكتساب المهارات العلميّة لصالح المجموعة التجريبيّة، بينما لم يوجد فرق ذو دلالة في اكتساب المفاهيم العلميّة ولا في التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس ودافع الإنّجاز في كل من اكتساب المفاهيم العلميّة واكتساب المهارات العلميّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة .

وهَدَفَتْ دراسة العمودي(2012) إلى معرفة فاعلية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات توليد المعلومات في الكيمياء والدافع للإنجاز لدى طالبات الصف الثالث الثانوي. تكونت عينة الدّراسة من (62) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي من منطقة البارحة، إحداهما مجموعة تجريبية درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز على المشكلة وعددهن (33) طالبة من مدرسة عائشة بنت الحارث، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة

الاعتياديّة وعددهن (29) طالبة من مدرسة فاطمة بنت اليمان. وتحددت الدّراسة بثلاث أدوات للدراسة، هي: الاختبار التحصيلي، واختبار مهارة توليد المعلومات، واختبار الدافع للإنجاز. وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة ، كما أظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة في مهارة توليد المعلومات لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة، وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة في اختبار الدافع للإنجاز لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة ، كما أظهرت نتائج الدّراسة وجود علاقة ارتباطيه قوية وموجبة بين درجات طالبات المجموعة التجريبيّة في التطبيق البعدي في كل من الاختبار التحصيلي واختبار مهارة توليد المعلومات، وكذلك في الاختبار التحصيلي واختبار الدافع للإنجاز .

وأجرى بريرز وزملاؤه دراسة(Brears, MacIntyre, & O'Sullivan,2011) هَدَفَتْ إلى معرفة أثر التدّريس التكاملي بين استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة و الاستقصاء التأملي المدعم بتوظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم والتكنولوجيا . تكونت عينة الدّراسة من(52) طالبًا وطالبة في جامعة مسي في نيوزيلندا تم تدريسهم مجموعة من المواد والأنشطة وَفْق الاستراتيجيّة التكاملية. واستخدمت في الدّراسة أدوات جمع بيانات نوعية تراوحت بين الملاحظة والمقابلة، وأظهرت النتائج فاعلية التدّريس وفْق التكامل بين الاستراتيجيات مدعمة بتوظيف التكنولوجيا في تصميم الأنشطة الاستقصائية، حيث ظهر تحسن في تحصيل الطلبة، كما أظهرت تطورًا في ممارساتهم التأملية ومهارات ما وراء المعرفة خلال تنفيذهم للأنشطة الاستقصائية.

وحاولت دراسة يورك (Yurick,2011) معرفة أثر توظيف استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة باستخدام الأنترنت في تعليم" تكنولوجيا النانو "على اكتساب مفاهيم العلوم، ومعرفة اتجاهات الطلاب في المرحلة الابتدائية نحو مادة العلوم العامة. تكونت عينة الدّراسة من (46) طالباً، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي القائم علي تصميم المجموعة الضابطة مع اختبار قبلي بعدي، وتحددت أدوات الدّراسة في اختبار المفاهيم العلميّة ، ومقياس الاتجاهات نحو العلوم. وقد استخدمت الباحثة اختبار" ت "لقياس دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعات الدّراسة . ومن أهم النتائج التي توصلت الدّراسة إليها وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في اختبار المفاهيم العلميّة

لصالح المجموعة التجريبيّة الذين درسوا باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة؛ وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في مقياس الاتجاه نحو مادة العلوم لصالح المجموعة التجريبيّة، وأوصت الباحثة بضرورة استخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة باعتبارها أحد الأساليب الفاعلة في تنمية المفاهيم.

وأجرى تشانغتشوم وزملاؤه (Chuangchum et al., 2011) دراسة هدفت إلى التعرف على تأثير كل من التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة والتعلُّم المستند إلى الفريق من أجل تطوير عملية التعليم طويلة الأمد ضمن مساق التطور المهني عند طلبة السنة الأولى في الطب. وهَدَفَتْ أيضا إلى زيادة الفهم المرتبط بالعناصر والعوامل التي تؤثر في تطوير خصائص التعلُّم طويلة الأمد. تكونت عينة الدّراسة من (124) طالباً من طلبة السنة الأولى في الطب. وقد تم استخدام المنهج شبه التجريبي، بالإضافة إلى التصميم القبلي والبعدي، حيثُ تم جمع البيانات الكمية، ومن ثم تطبيق المرحلة النوعية من خلال استخدام النقاش ضمن المجموعة. وأظهرت نتائج الدّراسة بأن الأسلوب الاندماجي بين التعلُّم المستند إلى الفريق والتعلُّم المستند إلى المشكلة هو أسلوب فعّال وطريقة تعليمية فعالة لتطوير سمات التعلُّم طويل الأمد عند طلبة السنة الأولى في الطب والتي ارتبطت بوجود مستويات في العناصر الأساسية للبنية الأساسية (العمليّات الإيجابية لدى الطلبة، المحاضرات، الأفراد، الأساليب الإرشادية، خدمات دعم الطلبة، المحتوى الذي يستثير التعلُّم، بالإضافة إلى عوامل أخرى (الثقة، التعاون، العمل كفريق، إدارة الوقت، الحافز والاهتمام بالتعليم).

واستقصّت دراسة الشريف(2011) أثر التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة في تنمية المهارات العمليّة والقدرة على حلّ المشكلات والاتجاه نحو العمل التعاوني في مادة تكنولوجيا الكهرباء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي . تكونت عينة الدّراسة من (60) طالباً، توزعوا في شُعَبتين من مدرسة فاقوس الثانوية، إحداهما مجموعة تجريبية درست باستخدام استراتجية التعلُّم المُتمركّز على المشكلة وعددهم (30) طالبًا، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتياديّة وعددهم (30) طالبا. وتحددت الدّراسة بأربع أدوات للدراسة،هي: الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، واختبار القدرة على حلّ المشكلات في وحدة أعطال(الآلات والمعدات الكهربائية)، وقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني.وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة ، كما أظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي

دلالة في بطاقة الملاحظة (من حيث الدقة والسرعة) لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة، وأظهرت نتائج الدّراسة وجـود فـرق ذي دلالة في اختبار القدرة على حلّ المشكلات لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة، كما أظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة فـي مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني لصالح المجموعة التجريبيّـة التـي درسـت باسـتخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة ، كما أظهرت نتائج الدّراسة وجود علاقة ارتباطيـه قوية وموجبة بين مستوى كل من تحصيل الطلاب عينة الدّراسة للجوانب المعرفية (المتمثلة في نتائجهم في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي) وأدائهم للجوانب الأدائيـة مـن حيـث الدقـة والسرعة (المتمثل في نتائجهم في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة) للمهارات العملية موضع الدّراسة .

وقارنت دراسة بوفين وزملائه (Potvin,Masson,Riopel , & Fournier,2010) بين منحنيين للتعلُّم هما: التعلُّم المُتمركّز على المشكلة، والتعلُّم المُتمركّز على المُعلّم(الطريقة التقليديّة)، في موضوع الكهرباء في مادة الفيزياء ،حيث هدف الباحثون تقصي درجة تأكد الطلاب أو مدى شكيتهم بالمعرفة التي يتلقونها بكلا المنحنيين. أجريت الدّراسة على طلاب المرحلّة الثانوية ، وتألفت عينة الدّراسة من 251 طالبًا مثلوا المجموعة التجريبيّة و265 طالبا مثلوا المجموعة الضابطة في مدينة كيبك في كندا. وطبق على الطلبة في كلتا المجموعتين اختبار قبلي مؤلف من ثماني فقرات من نوع اختيار من متُعدّد بحيث احتوى على خمسة بدائل اعتمدها الباحثون لقياس مدى تأكد الطالب من المفهوم، والكشف عن مفاهيم خاطئة(بديلة) تكونت لدى الطلاب في أثناء التدّريس. وجرى تطبيق المعالجة مباشرة بعد الاختبار القبلي؛ وبعد أنقضاء 25-30 يوماً أعيد الامتحأنّ القبلي، وبعد المعالجة الإحصائيّة والوصول إلى النتائج ، توصل الباحثون إلى أنّ الطلاب الذين أظهروا تأكدّاً من مفاهيمهم هم الذين استفادوا من التعلُّم المُتمركّز على المشكلة؛ وأما الطلاب الذين أظهروا شكًا في معرفتهم لم يستفيدوا كثيراً من هذه الاستراتيجيّة بسبب وجود نقص فالبُنيّة المعرفية الصحيحة لديهم أو أنهم لم يحتفظوا بالمعرفة.

واستقصّت دراسة بلجون(2010) فاعلية نموذج ويتلي للتعليم المُتمركّز حول المشكلات في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلميذات المرحلّة المتوسطة في مادة العلوم بالمملكة العربية السعودية.وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة الـضابطة مـع اختبار قبلي ــ بعدي، حيث درست المجموعة التجريبيّة باستخدام التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة ، والمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتياديّة، وتكونت العينة من(130) تلميـذة مـن

تلميذات الصّفّ الأول والثالث المتوسط. وتحددت أدوات الدّراسة في اختبار للتفكيرالناقد في مادة العلوم، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدّراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في اختبار التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبيّة، وأوصت الباحثة بضرورة تدريب معلمي العلوم في أثناء الخدمة على استخدام نموذج ويتلي في تدريس العلوم.

وقارنت دراسة ندهام (Needham,2010) بين نتائج اختبارات الصّفّوف التي تتلقى التّعليم بالطريقة الاعتياديّة والصّفّوف التي تتلقى التّعليم باستراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة لدى طلبة الصّفّ السادس الابتدائي. تكونت العينة من (61) طالبا وطالبة من طلبة الصّفّ السادس الابتدائي بواقع مجموعة ضابطة وأربع مجموعات تجريبية في مدينة كانسس سيتي في الولايات المتحدة الأمريكية . وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وعند النظر إلى النتائج للوهلة الأولى وُجِدَ أنّ التّعليم باستخدام التعلُّم المُتمركز حول المشكلة له نفس جدوى وتأثير التّعليم بالطريقة الاعتياديّة في الامتحانات الموحدة؛ ولكن عند مقارنة الإجابات الصحيحة والإجابات الخاطئة وتحليلها نجد أنّ المجموعة التجريبيّة التي تلقت تدريسها باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة أجابت إجابات صحيحة للأسئلة التي تتطلب مهارات تفكير عليا؛ بينما المجموعة الضابطة التي تلقت تعليمها بالطريقة الاعتياديّة أجابت إجابات صحيحة على أغلب الأسئلة التي تتطلب مهارات تفكير دنيا؛ وبذلك تكون هناك فروق بين درجات المجموعة الضابطة والتجريبيّة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة..

وهدفت دراسة شاهين (Şahin, 2009) إلى تحديد التوقعات والاعتقادات لدى الطلبة الجامعيين ضمن المساقات التقديمية في مادة الفيزياء، بالإضافة إلى كيفية ارتباط هذه الاعتقادات والتوقعات لدى هؤلاء الطلبة مع توقعات واعتقادات الطلبة الجامعية الآخرين الذين يتعلُّمون باستخدام الطريقة التقليدية وذلك خلال فصل دراسي واحد. تكونت عينة الدّراسة من (264) طالباً جامعياً من طلبة السنة الأولى في تخصص الهندسة، شكّل (100) منهم المجموعة الضابطة بينما شكّل (164) المجموعة التجريبيّة . وتم جمع البيانات من خلال استخدام استبانة لتوقعات الفيزياء والأداء في مادة الفيزياء.وتم تحديد المتوسطات والمعدلات المرتبطة بالأشياء المفضلة وغير المفضلة لدى الطلبة لكلتا المجموعتين الضابطة والتجريبيّة . وأظهرت نتائج الدّراسة بأن نتائج الأمور المفضلة للمجموعتين كانت أقل بكثير من معدل نتائج الخبراء أو معدل

نتائج طلبة الجامعة التي سبق وأن تم ذكرها ضمن المادة البحثية. وبينما انخفضت النتائج المرتبطة بالأمور المفضلة بشكل كبير بعد تطبيق البرنامج لمدة فصل واحد ضمن العملية التدّريسية. لقد أظهر كل من طلبة التعلُّم بالطريقة التقليدية وبطريقة التعلُّم المرتكز إلى المشكلة وجود درجات مماثلة لدرجة اعتقادات الخبراء. وأظهرت نتائج الدّراسة بأن اعتقادات وتوقعات طلبة الجامعة حول الفيزياء وتعلُّم الفيزياء قد تراجعت نتيجةً إلى التدّريس ضمن أسلوب التعلُّم المرتكز إلى المشكلة لمدة فصل واحد، وتم نقاش الانعكاسات المُتعلقة بنتائج هذه الدّراسة.

واستقصى ترهان وزملاؤه (Tarhan, Ayar-Kayali, Urek, & Acar, 2008) فاعليه التعلُّم القائم على المشكلة(ويتلي) في التحصيل وتصحيح المفاهيم البديلة والمهارات الاجتماعية لدى طلاب الصفّ التاسع، لوحدة القوى بين الجزئيات في مادة الكيماء. تكونت عينة الدّراسة من (78) طالباً تم اختيارهم بشكل عشوائي في مدينة آيدين تركيا. قسمت العينة إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية (40) طالباً درسوا باستخدام استراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة ، والمجموعة الضابطة (38) طالباً درسوا باستخدام الطريقة الاعتياديّة (المحاضرة). تمثلت أدوات الدّراسة بالاختبار التحصيلي، واستبانة. أظهرت نتائج الدّراسة أنّ التعلُّم القائم على المشكلة أكثر فاعلية في تحصيل الطلاب، وتصحيح تكوين المفاهيم البديلة، وكذلك تحسين المهارات الاجتماعية لدى طلاب المجموعة التجريبيّة مقارنة بأقرانهم في المجموعة الضابطة.

وقارنت دراسة دريك ولونج (Drake & Long, 2009) أسلوب التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة مع التعلُّم المباشر بين شعبيتين في الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في الولايات المتحدة الامريكية. تكونت عينة الدّراسة من (33) طالباً وطالبة من طلبة الصف الرابع، كونت إحداهما مجموعة تجريبية درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز على المشكلة وعددهم (17) طالبًا وطالبة، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتياديّة وعددهم (16) طالبا وطالبة. وتحددت أدوات الدراسة، باختبار قبلي وبعدي من اختيار متعدد واختبارات الصح والخطأ.وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز حول المشكلة ، كما أظهرت نتائج الدّراسة انفعال الطلبة وتقبلهم لطريقة التعلُّم القائم على حلّ المشكلات بشكل واضح.

وأجرى الكينجو وتانجو (Akinoglu & Tandogan, 2007) دراسة هَدَفَتْ إلى تحديد الآثار المترتبة على التعلُّم القائم على حلّ المشكلات في تدريس العلوم على التحصيل واكتساب المفاهيم لدى الطلاب. تكونت عينة الدّراسة من (50) طالبًا من طلاب الصّفّ السابع في إحدى مدارس اسطنبول، وتكونت العينة من مجموعة تجريبية درست باستخدام استراتيجيّة

التعلُّم المُتمركّز نحو المشكلة، والمجموعة الضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتياديّة . وكانت أدوات الدّراسة تتمثّل بالاختبار القبلي والبعدي، وأسئلة مفتوحة. أظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبيّة ؛ وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في مقياس الاتجاه نحو مادة العلوم لصالح المجموعة التجريبيّة، وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في تطوير المفاهيم بشكل ايجابي لصالح المجموعة التجريبيّة .

واستهدفت دراسة الجندي (2003) الكشف عن أثر نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليّات العلم الأساسيّة والتفكير العلميّ لتلاميذ الصّفّ الخامس الابتدائي في مادة العلوم. واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وقامت بإعداد اختبار تحصيلي، واختبار عمليّات العلم الأساسيّة، واختبار التفكير العلميّ وطبقتها على عينة الدّراسة المكونة من صفين من تلاميذ الصّفّ الخامس الابتدائي بمدرسة طابا الابتدائية الحكومية بمحافظة القاهرة، مثلت إحدهما المجموعة التجريبيّة وعددها (42) طالباً، والأخرى المجموعة الضابطة وعددها(45) طالباً. وتوصلت نتائج الدّراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبيّة وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبارات الثلاثة (اختبارالتحصيل، واختبار عمليّات العلم الأساسيّة، واختبار التفكير العلميّ) البعدية لصالح المجموعة التجريبيّة .

بعد استعراض الدّراسات والبحوث السّابقة في هذا المجال التي بحثت أثر استراتيجيّة ويتلي Wheatley في بعض نواتج التعلم، يمكن أنّ نخلص إلى اتفاق نتائجها حول إدعاء ايجابية استخدام استراتيجيّة ويتلي Wheatley في العلوم بوجه عام وبالفيزياء بشكل خاص حيث أشارت الدّراسات السّابقة إلى أنّها :

- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في اكتساب المفاهيم والمهارات العلميّة والعملية من مثل ، دراسة جرادات (2013)، ودراسة العمودي(2012)، ودراسة شريف(2011) ، ودراسة (Yurick,2011) ،دراسة الجندي(2003).
- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في التحصيل من مثل، دراسة بوفين وزملائه (Potvin,Masson,Riopel, & Fournier,2010) ، ودراسة (Tarhan, Ayar-Kayali, Urek, & Acar, 2008) ، ودراسة الكينجو وتانجو (Akinoglu & Tandogan, 2007)، ودراسة (Batdl,2014) ، ودراسة (Needham,2010) ، .

- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم من مثل، دراسة بريرز وزملائة دراسة(Brears, Maclntyre,& O'Sullivan,2011) ، ودراسة يورك (Yurick,2011) .
- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في تنمية مهارات التفكير من مثل، دراسة (Temel,2014) ، ودراسة بلجون (2010).
- تشابهت هذه الدّراسة مع الدّراسات السّابقة في استقصاء أثر استراتيجيّة ويتلي Wheatley، إلا أنّ الدّراسة الحاليّة اختلفت عنها في متغيرات الدّراسة المبحوثة. وما يميز هذه الدّراسة عن الدّراسات السّابقة أنّها تناولت متغيرا لم تتناوله الدّراسات السّابقة وهو النمو العقلي(محسوس، مجرد) ، كما أنّها من الدّراسات الأولية في الأردن – في حدود اطلاع الباحثة – في استقصاء أثر استراتيجيتي: ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة.

المجال الثاني :الدّراسات التي تناولت أثر استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) في بعض نواتج التعلم:

أجرى دانيال وجونسون ومارك (Daniel , Johnson ,& Mark ,2014) دراسة هَدَفَتْ إلى استقصاء أثر استخدام خرائط الشّكل(Vee) على فهم طلاب المدارس الثانوية للمفاهيم الفيزيائيّة وما وراء المعرفة في الفيزياء في أوسين مقاطعة جيشو. تكون مجتمع الدّراسة من (3735) طالباً وطالبة من 80 مدرسة ثانوية مختلطة في كينيا. وباستخدام الطريقة القصدية تم اختبار (134) طالباً وطالبة (83 طالباً و51 طالبة)، تم تقسيمهم إلى 62 طالباً وطالبة في المجموعات التجريبيّة و72 طالبًا وطالبة في المجموعات الضابطة في أوسين مقاطعة جيشو في كينيا. وتم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى أربع مجموعات : مجموعتين تجريبيتين درسوا باستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee)، ومجموعتين درستا بالطريقة الاعتياديّة . طبقت أدوات الدّراسة على العينة، وهي: اختبار تحصيلي لقياس المفاهيم الفيزيائيّة واستبيان لقياس ما وراء المعرفة في الفيزياء الإبداعية. وقد أشارت الدّراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين المتوسطات الحسابيّة لأداء طلاب المجموعتين التجريبيتين والضابطة عند مستوى الدّلالة(α=0.05) في الفهم التصوري للمفاهيم في الفيزياء لصالح المجموعات التجريبيّة . و أظهرت نتائج الدّراسة أثر واضحاً لاستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) في تنمية

الفهم المفاهيمي للطلبة و تنمية وزيادة فهم ما وراء المعرفة مما أدّي إلى بناء علاقات وايجابية في فهم المعرفة العلميّة بدلاً من الحفظ القائم على التكرار وبذلك يصبح التعلُّم ذا معنى .

وهَدَفَتْ دراسة المصري(2014) لمعرفة أثر استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) في فهم المفاهيم الأحيائية واكتساب عمليّات العلم وفق مستوى التحصيل في العلـوم لـدى طلبـة المرحلة الأساسية، وتكونت عينة الدّراسة من (48) طالبة توزعن في شـعبتين مـن طالبـات المدارس الأردنية الدولية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء الجامعة حيـث شـكلت إحدى الشعبتين المجموعة التجريبيّة، والأخرى المجموعة الضابطة. ولجمع بيانات الدّراسـة، تم استخدام ثلاث أدوات هي: اختبار المفاهيم الأحيائية، واختبار عمليّـات العلـم، وعلامـات التحصيل في العلوم. وتم استخدام تحلّيل التّباين المصاحب ANCOVA في تحليـل البيانـات وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لصالح المجموعة التجريبيّة الـذين درسوا وفق استراتيجيّة في فهم المفاهيم الاحيائية، واكتساب عمليّات العلـم علـى نظـرائهم المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة . كما وُجِدَت فروق ذات دلالة فـي فهـم المفاهيم الاحيائية ، واكتساب عمليّات العلم تعزى إلى اختلاف مستوى التحـصيل فـي العلـوم لصالح الطّالبات ذوات التحصيل المرتفع ، بينما لم يوجـد أثـر دال إحـصائيا للتفاعـل بـين الاستراتيجيّة ومستوى التحصيل في العلوم.

وتقصّت دراسة أندرو وايرك (Andrew &Eric,2013) أثـر اسـتراتيجيّة الـشّكل المعرفي (Vee) والتقارير المخبريّة على تحصيل معرفة مستوى الطلبة ذوي المستوى المرتفع والمتدني في العلوم الزراعية. وتكونت عينة الدّراسة من (154) طالباً وطالبة ممن يدرسـون مساق العلوم الزراعية من ست مدارس ثانوية في ولاية النيوي، وقد تم استبعاد 23 طالباً بسبب تغيبهم بنسبة أكثر من 23% من حضور الدرس، واستخدم الباحثان اختبـاراً تحـصيلياً قبليّـاً وبعديّاً وتم التأكد من صدقة وثباته، وأظهرت نتائج الدّراسة وجود أثـر دال إحـصائيا بـين المجموعات على الاختبار التحصيلي البعدي لصالح الطلبة ذوى التحصيل المرتفـع باسـتخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee)، وأظهرت الدّراسة أيضاً بأنّ الطلبة الذين درسوا باستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي(Vee)، ذوي التحصيل المرتفع والمتدني قد زادت قـدرتهم علـى تذكر المعرفة بشكل أفضل من الطلبة الذين طُبقت عليهم طريقة استخدام التقارير النموذجية .

وأجرت الحمادين(2013) دراسة هَدَفَتْ إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجيتي خرائط المفاهيم وخرائط الشّكل (Vee) في تحصيل طالبات الصّفّ التاسع الأساسيّ بمادة الاحياء واتجاهاتهن نحوها. تكونت عينة الدّراسة من (65) طالبة من طالبات مدرسة صرفا في محافظة

الكرك، وقسمت العينة إلى ثلاث مجموعات توزعت كالآتي : شُعَبتين تجريبيتين درست خرائط المفاهيم، خرائط الشّكل (Vee) حيث بلغت كل منهما(21) طالبة،أما المجموعة الضابطة فدرست باستخدام الطريقة الاعتياديّة التي تكونت من (21) طالبة. ولتحقيق أهداف الدّراسة قامت الباحثة ببناء اختبار تحصيلي، ومقياس الاتجاه نحو مادة الاحياء. وأظهرت نتائج الدّراسة وجود أثر دال إحصائيا في التحصيل عند مستوى (α=0.05) لطريقة التدّريس لصالح المجموعات التجريبيّة، كما تبيّن وجود أثر للتدريس باستخدام استراتيجيتي خرائط المفاهيم وخرائط الشّكل (Vee) في تنمية اتجاه الطّالبات نحو مادة الأحياء.

واستقصّت دراسة تورتوب (Tortop, 2012) أثر استخدام استراتيجيّة (V-shape) في فهم قوانين نيوتن في الحركة والاتجاهات نحو مختبرات الفيزياء لدى الطلبة. تكونت عيّنة الدّراسة من (73) طالباً من جامعة سليمان ديميريل في تركيا موزعين على مجموعتين : المجموعة التجريبيّة (38) طالباً درسوا قوانين نيوتن باستخدام استراتيجيّة (V-shape)، وقاموا بإعداد تقارير المختبر باستخدام استراتيجيّة (V-shape)، أما المجموعة الضابطة فتكونت من (35) طالباً درسوا قوانين نيوتن باستخدام الطريقه الاعتياديّة، وقاموا بإعداد تقارير المختبر باستخدام الطريقة الاعتياديّة. ولتحقيق أهداف الدّراسة، تم إعداد اختبار فهم المفاهيم الفيزيائيّة الخاصة بقوانين نيوتن، ومقياس الاتجاهات نحو مختبر الفيزياء، حيث أظهرت النتائج فهماً أكبر لقوانين نيوتن في الحركة لدى طلبة المجموعة التجريبيّة، ولكن لم يظهر فروق في الاتجاهات بين المجموعتين .

وهَدَفَتْ دراسة تيكيش وجونين (Tekes & gonen ,2012) أثر استخدام استراتيجيّة V-shape في تدريس طلبة الصّفّ العاشر وحدة الأمواج على تحصيلهم الدراسيّ. وتكونت عينة الدّراسة من (68) طالباً من طلاب الصّفّ العاشر لمدرسة ثانوية في مدينة ديار بكر (تركيا) موزعين على مجموعتين: تجريبية (34) طالباً، وضابطة(34) طالباً. ولتحقيق أهداف الدّراسة تم إعداد اختبار تحصيلي، وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لصالح المجموعة التجريبيّة في التحصيل الدراسيّ. كما تم عرض استبانّة تُبيّن رؤية طلبة المجموعة التجريبيّة حول استراتيجيّة V-shape، وقد أظهرت النتائج أنّ الطلبة استمتعوا بعمل التجارب باستخدام استراتيجيّة V-shape، واعتبروا أنّ استراتيجيّة V-shape مفيدة لتعلُّم المفاهيم ولتقديم معلومات ذات معنى بطريقة منظمة.

وأجرى قباجة(2011) دراسة هَدَفَتْ إلى استقصاء فاعليه تدريس مختبر الفيزياء باستخدام استراتيجيّة خارطة الشّكل (Vee) في تنمية مهارات التفكير العلميّ لدى طلبة السنة الجامعية الأولى في الكّليّات العلميّة في جامعة القدس .أعدّ الباحث المادّة التّعليميّة لثمانية موضوعات من مساق الفيزياء العمليّة 211، كما أعدّ الباحث اختباراً لقياس مهارات التفكير العلميّ وتكونت عينة الدّراسة من (48) طالباً وطالبة (24 طالبة،24 طالباً)، وقسمت العينة حسب مستوى التحصيل إلى مستويين (منخفض، مرتفع)، حيث درست المجموعة التجريبيّة مختبر الفيزياء باستخدام استراتيجيّة الشّكل(Vee)، بينما درست المجموعة الضابطة المختبر بالطريقة الاعتياديّة. وكشفت نتائج الدّراسة عن وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05) في قدرة الطلبة على التفكيرالعلميّ بين متوسطات المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبيّة، ووجود فروق دالة إحصائيا في قدرة الطلبة على التفكير العلميّ بين متوسطات الطلبة في مستوى التحصيل السابق في الفيزياء لصالح طلبة المجموعة التجريبيّة من ذوي التحصيل المرتفع. كما أظهرت الدّراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في قدرة الطلبة على التفكير العلميّ تعزى إلى الجنس، وللتفاعل بين طريقة التدّريس والجنس، وللتفاعل بين طريقة التدّريس والتحصيل السابق في الفيزياء، وللتفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل السابق في الفيزياء، وللتفاعل بين طريقة التدّريس والجنس ومستوى التحصيل السابق في الفيزياء.

وقارنت دراسة بولانكوس (Polancos,2011) بين فاعليه استراتيجيّة الشّكل(Vee) مقابل خرائط المفاهيم في تعلُم المفاهيم الكيميائية .تكونت عيّنة الدّراسة من (70) طالباً من طلاب الكيمياء في المدرسة الثانوية في السنة الثالثة في الدّراسة في جامعة يثيو دي كاجايان (الفلبين). وتم توزيع العينة في مجموعتين (تجريبية، وضابطة)،التجريبيّة (35) طالباً والضابطة (35) طالباً. قام الباحث بإعداد اختبار قبلي واختبار بعدي متشابهين. وأظهرت نتائج الدّراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين طريقتي التدّريس استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) والخرائط المفاهيمية حيث ظهرت فاعليه كلتا الاستراتيجيتين في مساعدة الطلبة على تطوير نظام غني بالمفاهيم .

وأجرى النمري(2011) دراسة لمعرفة أثر استخدام خرائط المفاهيم وخرائط الشّكل (Vee) في التحصيل الآني والمؤجل في مادة الأحياء لدى طلبة الصّفّ الثالث الثانوي العلميّ بمدينة الطائف، حيث تكونت عينة الدّراسة من(45) طالباً توزع طلبتها على ثلاث شُعَب

عدد أفرادها (15) طالباً اثنتان تجريبيتان درستا بطريقتي خرائط المفاهيم وخرائط الشّكل (Vee)، وضابطة درست بالطريقة الاعتياديّة. ولتحقيق أهداف الدّراسة قام الباحث بإعداد اختبار قبلي واختبار بعدي، وأظهرت نتائج الدّراسة تفوّق طلبة المجوعتين التجريبيتين في التحصيل الآني والمؤجل على المجموعة الضابطة.

وتقصّت دراسة بواعنة (Bawaneh,2010) فاعليه طريقة خرائط المفاهيم والشّكل المعرفي (Vee) في تغير المفاهيم في العلوم لدى طلبة الصّفّ الثامن بالأردن، وتكون عينة الدّراسة من (63) طالباً تم اختيارهم بطريقة عشوائية من لواء بني كنانة شمال الأردن، وتم توزيع العينة في مجموعتين: مجموعة درست بطريقة خرائط المفاهيم وعددهم(31) طالباً، ومجموعة درست بطريقة الشّكل المعرفي (Vee) وعددهم (32) طالباً. و تم تطوير اختبار من متُعدّد لقياس المفاهيم الخاطئة في موضوع الطاقة الكهربائية، وأظهرت نتائج الدّراسة فاعلية الطريقتين في إحداث تغير في المفاهيم عند الطلبة؛ وفي الوقت نفسه لم تُبيّن الدّراسة أي الطريقتين أفضل في التغير المفاهيمي .

وهَدَفَتْ دراسة أندرو وبرين (Andrew & Brian, 2010) إلى تقصي أثر استخدام استرايجية الشّكل المعرفي (Vee) مقارنة باستخدام التقارير المخبريّة النموذجية في تحصيل المحتوى المعرفي للطلبة في (9) مدارس ثانوية في ولاية فلوريدا، تكونت عينة الدّراسة من (291) طالباً وطالبة من تسع مدارس ثانوية في فلوريدا في تخُصّص العلوم الزراعية حيث قسمت العينة كالآتي: 60.6% من أفراد العينة من طلبة الصّفّ التاسع، و21.9 % من طلبة الصّفّ العاشر ، و12.5% من طلبة الصّفّ الحادي عشر، و5.1% من طلبة الصّفّ الثأنّ ي عشر. حيث شكل 60.3% من الذكور و39.7% من الاناث. وأظهرت نتائج الدّراسة وجود أثر لاستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) في تنمية مهارات التفكير العليا للطلبة وإعطاء الحرية الكافية للمعلم للتفاعل مع الطلبة في المختبرات، كما أظهرت نتائج الدّراسة اكتساب الطلبة المفاهيم العلميّة وتدوينها نظرًا لأنهم شاهدوا وأحسوا بكيفية تطور المفاهيم من خلال استخدام الشّكل المعرفي (Vee) في التدّريس.

وأجرى الزعبي وأبو تايه (2010) دراسة بعنوان " أثر استخدام خريطة الشّكل(Vee) في تدريس مختبر الفيزياء في فهم المفاهيم الفيزيائيّة ومهارات عمليّات العلم لدى طلبة جامعة الحسين بن طلال في الأردن "، وهَدَفَتْ الدّراسة إلى معرفة أثر استخدام خريطة الشّكل(Vee) في تدريس الفيزياء في المختبر لتطوير البُنيّة المفاهيمية وتنمية عمليّات العلم لدى طلبة جامعة الحسين بن

طلال بمعان في الأردن. تكونت عينة الدّراسة من (28) طالباً وطالبة بواقع أربعة عشر طالباً وطالبة في الشُعَبة، حيث كانت إحدى الشُعَبتين تجريبية والأخرى ضابطة، و تم اختيار العينة بصورة عشوائية. وتم تطوير اختبار المفاهيم الفيزيائيّة واختبار لمهارات عمليّات العلم و أظهرت نتائج الدّراسة تفوّق طلبة المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام خريطة الشّكل(Vee) على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة في اختبار استقصاء مستوى البُنيّة المفاهيمية، و أظهرت أيضاً تفوّق طلبة المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام خريطة الشّكل(Vee) على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة في اختبار عمليّات العلم.

وبحثت دراسة كيلس وأوزسوي (Keles & Ozsoy,2009) مواقف المعلمين قبل الخدمة تجاه استخدام خريطة الشّكل(Vee) في مختبر الفيزياء العامة. وتكونت عينة الدّراسة من29 فردًا (16طالبة،13طالباً) من الطلاب الجدد الملتحقين في برنامج تعليم العلوم الإعدادي في إحدى الجامعات في تركيا. ولجمع بيانات الدّراسة تم استخدام اختبار الاتجاهات حول استخدام خريطة الشّكل(Vee) الذي يتألف من 18 سؤالاً من نوع ليكرت، وهو استبيان مفتوح حول استخدام الشّكل(Vee) بما في ذلك ثمانية (8) أسئلة مفتوحة بعد التطبيقات المختبرية باستخدام الشكل. وبعد جمع البيانات من كلا الجزأين الكمي والنوعي، كشفت الدّراسة أن المعلمين قبل الخدمة لديهم اتجاهات ايجابية نحو استخدام الشّكل(Vee) في مختبرالفيزياء.

وفي دراسة الطويسي وآخرين (2009) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام خريطة الشّكل (Vee) كطريقة تدريس قائمة على نظرية أوزوبل المعرفية، وأثرها على تحصيل الطلبة بمادة الكيمياء العامة العمليّة في جامعة مؤتة مقارنه بالطريقة التقليديّة. تكونت عينة الدّراسة من (43) طالباً وطالبة من مجموع الطلبة المسجلين في مادة الكيمياء العامة العمليّة (2) للفصل الدراسيّ الأول من العام الجامعي 2008/2007 موزّعين على شُعَبتين؛ المجموعة التجريبيّة التي بلغ أفرادها(21) طالباً درسوا باستخدام استراتيجيّة خريطة الشّكل (Vee)، أما المجموعة الضابطة فبلغ عدد أفرادها(22) طالباً. وطبق بعدها اختبار تحصيلي على عينة الدّراسة ، بعد التاكد من صدقه وثباته. وكشفت نتائج الدّراسة عن وجود أثر دال إحصائيا في التحصيل عند مستوى (α=0.05) لطريقة التدّريس لصالح المجموعة التجريبيّة، كما أظهرت النتائج عدم وجود أثر دال إحصائيا عند(α=0.05) للتفاعل بين طريقة التدّريس والنوع الاجتماعي وكذلك التفاعل بين طريقة التدّريس وتخُصّص الطلبة.

وتقصّت دراسة العيسوي (2008) أثر استراتيجيّة الشّكل (Vee) البنائيّة في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليّات العلم لدى طلاب الصف السابع الأساسي، وقد تكونت عينة الدّراسة من صفين دراسيين من طلاب الصف السابع. وقام الباحث بإعداد أدوات الدّراسة وهي : أداة تحلّيل محتوى، واختبار المفاهيم العلمية ،واختبار عمليّات العلم. وقد اتضح من النتائج وجود فرق جوهري بين متوسط علامات المجموعة التجريبيّة الذين درس أفرادها باستراتيجيّة خريطة الشّكل (Vee) في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية واختبار عمليّات العلم ومتوسط علامات المجموعة الضابطة الذين درسوا وَفْق الطريقة الصفية الاعتياديّة لصالح المجموعة التجريبيّة . وخرجت الدّراسة بتوصيات منها توظيف استراتيجيّة الشّكل (Vee) البنائيّة في جميع المراحلّ الدراسية مما يزيد من فاعلية التعلُّم، وتوعية المعلمين باستراتيجيّة الشّكل (Vee) البنائيّة.

وتقصّت دراسة الربيعي(2007) أثراستخدام أنموذجي خريطة الشّكل(Vee) و(وودز) في التحصيل لدى طالبات معهد إعداد المعلّمات ومهاراتهن العمليّة في مادة العلوم العامة، وتم اختيارثلاث شُعَب عشوائيًّا من شُعَب الصّفّ الثاني بمعهد إعداد المعلّمات الصباحي/بعقوبة لتمثل المجموعة التجريبيّة الأولى التي درست وفق أنموذج خريطة الشّكل (Vee)، والمجموعة التجريبيّة الثانية التي درست وفق أنموذج (وودز)، والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة على التوالي. واستغرقت عملية التطبيق (12) أسبوعاً بواقع ثلاث حصص أسبوعياً حيث بلغ مجموع طالبات كل مجموعة (20) طالبة، وبذلك بلغ عدد أفراد عينة البحث (60) طالبة. ولتحقيق أهداف البحث أعدّت الباحثة اختباراً تحصيلياً لمجموعات البحث الثلاث، تكون من فقرات موضوعية وأخرى مقاليه بلغت (60) فقرة، وأعدّت الباحثة ثماني استمارات ملاحظة لقياس المهارات العمليّة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين مجموعات البحث الثلاث في التحصيل الدراسيّ لصالح المجموعة التجريبيّة الأولى التي درست وَفْق نموذج خريطة الشّكل (Vee)، وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين مجموعات البحث الثلاث في مهارات: استخدام المجهر الضوئي، وتشريح الزهرة، وتعيين فصائل الدم في الأنسان لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى، والثانية.

وأجرى الصيفي (2007) دراسة هَدَفَتْ إلى استقصاء فاعليه استراتيجيّة الشّكل (Vee) لتدريس الفيزياء في تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفاظ بالتعلُّم لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة ذوي أنماط التعلُّم المختلفة. وتكونت عينة الدّراسة من (75) طالباً وطالبة قسمت إلى مجموعتين إحداهما مجموعة تجريبية تكونت من (38) طالباً وطالبة درست باستخدام طريقة الشّكل (Vee)، والأخرى ضابطة تكونت من(38) طالباً وطالبة درست باستخدام الطريقة الاعتياديّة.

واستخدمت الباحثة ثلاث أدوات: اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة، والاختبار الثـاني اختبـار تصحيح المفاهيم البديلية، أما الاختبار الثالث فهو اختبار(كونـت) المعـدل للـنمط التّعليمـي، وأظهرت نتائج الدّراسة وجود مفاهيم بديلة لدى طلبة الصّفّ العاشر ووجود فـوق ذي دلالـة إحصائيّة بين مجموعتي الدّراسة في تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفـاظ بـالتعلُّم لـصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (V)، كمـا أظهـرت النتائج عدم وجود أخطاء ذات دلالة إحصائيّة بين مجموعتي الدّراسة على اختباري تـصحيح المفاهيم البديلية والاحتفاظ بالتعلُّم تعزى للتفاعل بين الطريقة وأنماط التعلُّم.

وهَدَفَتْ دراسة أمبوسعيدي والبلوشي (2006) إلى قياس فاعليه استخدام خريطة الشّكل (Vee) في تدريس العلوم على تحصيل طلبة الصّفّ التاسع من التّعليم العام واتجاهاتهم نحوها . وقد تكونت عينة الدّراسة من (138) طالباً من طلاب الصّفّ التاسع من التّعليم العـام بمنطقـة الباطنة في سلطنة عُمان. حيث تم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين: مجموعة تجريبيـة مكونة من (65) طالباً درست المادّة التّعليميّة باستخدام الشّكل(Vee) والأخرى مجموعة ضابطة مكونة من (73) طالبًا درست المادّة التّعليميّة بالطريقة السائدة. وقد تم تطبيق الدّراسة لمدة سـتة أسابيع، طبقت بعدها أدوات الدّراسة على العينة، وهي: اختبار تحصيلي مكون من(36) سؤالا في صورته النهائيّة، ومقياس اتجاهات نحو استخدام خريطة الشّكل(Vee) في دراسة العلوم مكـون من(23) فقرة. وقد تم التّحقق من صدق وثبات كل من الاختبارين. وقد أشـارت الدّراسـة إلـى وجود فروق دالة إحصائيا بين المتوسـطات الحـسابيّة لأداء طـلاب المجمـوعتين التجريبيّـة والضابطة عند مستوى الدّلالة(α=0.05) في التحصيل الدراسيّ الكّليّ، وفي المستويات المعرفية الثلاثة(التذكر، والفهم، والتطبيق) لصالح المجموعة التجريبيّة . كما أشارت نتائج الدّراسة إلـى تكون اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو استخدام الشّكل (Vee) في دراسة مادة العلوم.

وأجرت الشديفات(2006) دراسة بعنوانّ " أثر استخدام خـرائط الـشّكل (Vee) فـي التحصيل الفوري والمؤجل في مادة الأحياء لدى طلبة الصّفّ العاشر الأساسيّ"، حيـث هَـدَفَتْ الدّراسة إلى استقصاء مدى فاعليه أثر استخدام خرائط الشّكل (Vee) في التحـصيل الفـوري والمؤجل في مادة الأحياء مقارنة بالطريقة التقليديّة لدى طلبة الصّفّ العاشـر الأساسـيّ فـي الأردن. وتكونت عينة الدّراسة من(50) طالباً وطالبة وزعت عشوائيًّا على شُـعَبتين؛ ضـابطة درست بالطريقة التقليديّة، وتجريبية درست باستخدام خرائط الشّكل (Vee). وتم تطوير اختبار من نوع الاختيار من متُعدّد تكون من(44) فقرة لقياس التحصيل الفوري والمؤجل. وتوصـلت

الدّراسة إلى وجود فروق في التحصيل الفوري بين المجموعتين الضابطة والتجريبيّة وذلك لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست بأسلوب خرائط الشّكل(Vee). و توصلت الدراسة أيضاً إلى وجود فروق في التحصيل المؤجل بين المجموعتين الضابطة والتجريبيّة وذلك لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست بأسلوب خرائط الشّكل(Vee).

وأجرى اوكيشيكو وكولا (Okechukwu & Kola, 2004) دراسة هَدَفَتْ لمعرفة تأثير خريطة الشّكل (Vee) وخريطة المفاهيم ضمن ثلاثة أنّماط من التعلُّم على طلبة الصّفّ الثامن في جمايكا للتأكد من مدى معرفتهم بتغذية وتكاثر النباتات. وكان الهدف الأساسيّ من هذه الدّراسة التّحقق فيما إذا كأنّ طلاب المجموعة التجريبيّة الذين درسوا موضوع تغذية وتكأثر النباتات باستخدام استراتيجيتي خريطة الشّكل(Vee) وخريطة المفاهيم سوف تتحسن أكثر بكثير من نظرائهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة وذلك على أساس معالجتهم لما سيواجهونه من المواقف العلميّة ، واحترام الذات، ونوع الجنس، والخلفية الاجتماعية والاقتصادية. وتضمنت المعالجة تدريس طلاب المجموعة التجريبيّة بثلاث طرق هي: التعلُّم التعاوني، والتعلُّم التعاوني التنافسي، والتعلُّم الفردي، باستخدام استراتيجيتي خريطة الشّكل(Vee)، وخريطة المفاهيم. بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليديّة. وشملت عينة الدّراسة (932) طالباً وطالبة منهم(365) طالباً و(567) طالبة من طلاب الصّفّ الثامن تراوحت أعمارهم بين(12–13) عاماً في 14 مدرسة مختلطة في جامايكا. واستخدم الباحثان اختباراً تحصيلياً تكون من(30) فقرة من نوع الاختيار من متُعدّد. وأشارت النتائج إلى أنّ طلاب المجموعة التجريبيّة في إطار طرق التعلُّم الثلاث، أفضل من المجموعة الضابطة، وكان تحصيل الطلاب الذين درسوا باستخدام التعلُّم التعاوني التنافسي أفضل أداءً. وأوصت الدّراسة باستخدام استراتيجيتي خريطة الشّكل (Vee) وخريطة المفاهيم في التدّريس مع التوكيد على التعلُّم التعاوني التنافسي.

وهَدَفَتْ دراسة نيلسون وفرجينا (Nelson & Virginia, 2002) استقصاء أثر استخدام خرائط الشّكل(Vee) في مساعدة المُعلّمين المتدربين(قبل الخدمة) في زيادة قدرتهم على ممارسة الاستقصاء العلميّ وخفض التوتر والقلق لديهم في أثناء هذه الممارسة بلغت عينة الدّراسة (51) معلماً متدرباً من طلبة جامعة ويسكنسون درسوا جميعًا العدد نفسه من الساعات المعتمدة النظريّة والتجارب المخبريّة. وأظهرت النتائج فروقا ذات دلالة إحصائيّة بين التصاميم التي أعدّها الطلبة قبل استخدام خرائط الشّكل (Vee) والتصاميم الاستقصائية التي أعدّوها بعد استخدام خرائط الشّكل

(Vee) داخل مختبرات العلوم. كما أظهرت نتائج المقابلة التي أجراها الباحثان مع المُعلّمين المتدربين ومن خلال ملاحظة سلوكهم في أثناء تقديم التصاميم الاستقصائية أنّ استخدام خرائط الشّكل(Vee) ساهم في خفض التوتر والقلق لدى المُعلّمين المتدربين في أثناء إعداد تصاميمهم الاستقصائية وتطبيقها عمليًا.

بعد استعراض الدّراسات السّابقة في هذا المجال التي بحثت في أثر استراتيجيّة خرائط الشّكل المعرفي (Vee) في بعض نتاجات التعلم ، يمكن أنّ نخلص إلى اتفاق نتائجها حول إدعاء ايجابية استخدام استراتيجيّة خرائط الشّكل المعرفي (Vee) في بعض نواتج التعلم في العلوم بوجه عام وبالفيزياء بشكل خاص حيث أشارت الدّراسات السّابقة إلى أنها:

- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في فهم المفاهيم الفيزيائيّة من مثل دراسة(Daniel , Johnson , & Mark ,2014)،(Tortop,.2012) ، ودراسة الزعبي وأبو تايه(2010).
- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في فهم المفاهيم العلميّة من مثل دراستي: (Polancos,2011) و (Bawaneh,2010).
- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في التحصيل من مثل، دراسة اندرو وايرك (& Andrew Eric,2013)، ودراسة تيكيش وجونين (Tekes & gonen ,2012)، و دراسة (Andrew & Brian, 2010)، ودراسة النمري(2011)، ودراسة الطويسي وآخرين(2009)، ودراسة الربيعي (2007)، ودراسة الشديفات(2006).
- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في اتجاهات الطلبة من مثل دراسة الحمادين(2013)، ودراسة أمبوسعيدي والبلوشي (2006).
- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفاظ بالتعلُّم من مثل دراسة الصيفي (2007).
- استراتيجيّة تدريسية ذات أثر ايجابي في فهم مهارات عمليّات العلم و تنمية مهارات التفكير العلميّ من مثل دراسة الزعبي وأبو تايه(2010)، ودراسة قباجة(2011).
- تشابهت هذه الدّراسة مع الدّراسات السّابقة في استقصاء أثر استراتيجيّة ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee)، إلا أنّ الدّراسة الحاليّة اختلفت عنها في متغيرات الدّراسة المبحوثة. وما يميز هذه الدّراسة عن الدّراسات السّابقة أنها

تناولت متغيرا لم تتناوله الدّراسات السّابقة وهو النمو العقلي، كما أنها مـن الدّراسـات الأولية في الأردن – في حدود اطلاع الباحثة – في استقصاء أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء النمو العقلي(محسوس،مجرد) لدى طلبة المرحلة الأساسيّة.

هذا، وتمت الاستفادة من هذه الدّراسات والبحوث في تعرف الأدوات المُستخَدمة فيها، والاطلاع على منهجية البحث، وكيفية جمع البيانات والتحليلات المُستخَدمة فيها؛ فالأدب التربويّ له أهمّية كبيرة في دعم الإجراءات الميدانية وإعداد البحث. ومن جهة أخرى، اختلفت هذه الدّراسة وتمايزت عن الدّراسات السّابقة في استخدام استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي(Vee) كمتغيرين تجريبيين وربطهما بمتغيرالنموالعقلي بمستوييه(المحسوس، المجرد)، وفي مجتمعها وبيئتها (الصّفّ العاشر)،وموضوعها (الفيزياء)، وربط ذلك بالعلاقة بمتغيرين تابعين مهمين في نواتج التعلم، وهما: اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة اللذين يجمعان بين جدلية المحتوى (Content)، والعمليّات (Processes) في مناهج العلوم وتدريسها ومنظور حركات إصلاح مناهج التربية العلمية Science Education Reform Movements في الألفية الثالثة بوجة عام. ومن هذه الحركات الإصلاحية العالمية المشروع 2061 الذي دعا ويدعو إلى دمج أنشطة الطلبة في تعلُّم المفاهيم العلميّة مع عمليّات العلم، وبرزت حركة إصلاح أخرى وهي حركة العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع (STS) التى دعت إلى التعلُّم من خلال التوجه نحو المشكلة، وتمكين الطلبة من اتخاذ القرارات، وتطبيق العلم والمعرفة العلميّة على قضايا ومشكلات واقعية حقيقية، ولعلّ بعض هذا وذاك في إصلاح مناهج العلوم وتدريسها قد لا يأتي إلا باستخدام استراتيجيات تدريسية حديثة في التدريس والتعلم البنائي مثل استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي(Vee).

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

هَدَفَتْ هذه الدّراسة إلى بحث أثراستراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي(المحسوس، والمجرد) لدى طلبة المرحلة الأساسيّة.

ويتناول هذا الفصل وصفًا لأفراد الدّراسة، وطريقة اختيارهم، والأدوات المُستخَدمة لجمع البيانات، وصدق هذه الأدوات وثباتها، والمواد التّعليمية المُستخَدمة في الدّراسة، كما يتضمن وصفًا لإجراءات تنفيذ الدّراسة، وكيفية معالجة بياناتها الإحصائيّة لاستخلاص النتائج.

أفراد الدّراسة

تكون أفراد الدّراسة من (101) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسيّ في مدرسة المزار الثانوية للبنات التابعة لمديرية التربية والتّعليم للواء المزار الجنوبي في محافظة الكرك، والمنتظمات في الفصل الثاني للعام الدراسيّ 2015/2014. وقد تمّ اختيار المدرسة قصديًا، من بين مدارس البنات في محافظة الكرك وذلك لتعاون إدارة المدرسة، ومعلمة مبحث الفيزياء في تطبيق الدّراسة، ولقربها وسهولة وصول الباحثة إليها.

وتضم المدرسة المختارة ثلاث شُعَب للصف العاشر الأساسيّ، مما سهل على الباحثة اختيار الشُعَب الثلاثة لتطبيق تجربة البحث.

وتمّ تعيين الشُعَب المُشاركَة في الدّراسة عشوائيًّا، بحيث اختارت الباحثة عشوائيًّا الشُعبَة (أ) والشعبة (ج) لتكوّن المجموعتين التجريبيتين اللتين تمّ تدريسهما وفق استراتيجيّة ويتليWheatley شُعبَة (أ)، والشّكل المعرفي (Vee) شُعبَة (ب) ، وشُعبَة (ج) لتكّون المجموعة الضابطة التي تم تدريسها وفق الطريقة الاعتياديّة وذلك دون استبعاد أي طالبة من الشُعَب كما يُوضّح ذلك الجدول (1).

الجدول (1)

توزيع أفراد عينة الدّراسة على المجموعتين التجريبيتين والضابطة

حسب المجموعة والاستراتيجية

المجموعة	الشُعَبة	الاستراتيجية	عدد الطّالبات	النسبة المئوية
التجريبيّة	أ	استراتيجيّة ويتلي Wheatley	34	34 %
التجريبيّة	ب	استراتيجيّة الشّكل المعرفي Vee	34	34 %
الضابطة	ج	الطريقة الاعتياديّة	33	32 %
المجموع			101	%100

أدوات الدّراسة:

تم استخدام الأدوات البحثية التالية للإجابة عن أسئلة الدّراسة ، وهي :

أولاً: اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة

بعد الاطلاع على الأدبيّات العلميّة المتخُصّصة في مجال الفيزياء النظريّة، وفي مجال التّعليم ، والاطلاع على ما توافر من البحوث، والدّراسات العربيّة، والأجنبيّة المرتبطة بموضوع الدّراسة، تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية لتحديد مستوى اكتساب الطّالبات لمجموعة من المفاهيم الفيزيائيّة الواردة في الفصلين الدّراسيّين (الكهرباء السُّكونية، و الكهرباء المُتحركة) التي تم تدريسهما وفق استراتيجيتي: ويتليWheatley والشّكل المعرفي (Vee) مقارنة بالطريقة الاعتياديّة .

وتكوّن الاختبار في صورته النهائيّة من (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد حيث اشتملت كل فقرة على أربعة بدائل واحدة منها صحيحة (الملحق 1).

وللكشف عن مدى اكتساب الطّالبات للمفاهيم الفيزيائيّة، قامت الباحثة باعتماد مستويات بلوم (المعرفة، والفهم والاستيعاب، والتطبيق، والقدرات العقلية العليا) في صياغة فقرات الاختبار موزع حسب النسب االآتية: (معرفة16.7% ، فهم واستيعاب 33.3%، تطبيق 33.3%، قدرات عليا 16.7%).

الجدول (2)

جدول مواصفات اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة

المحتوى	الدروس	الوزن النسبي	عدد الأسئلة في مستويات الاختبار				المجموع
			معرفة	فهم واستيعاب	تطبيق	قدرات عليا	
الفصل الأول	الشحنة الكهربائية	%11.1	1	1	1	1	4
	قانون كولوم	%11.9	1	1	1	1	4
	المجال الكهربائي	%20	1	2	2	1	6
	تطبيقات	%8.8	0	1	1	0	2
الفصل الثاني	التّيار الكهربائي	%5.6	0	1	1	0	2
	الدارة الكهربائية	%7.4	0	1	1	0	2
	المقاومة الكهربائية	%12.3	1	1	1	1	4
	الطاقة والقدرة الكهربائية	%22.9	1	2	2	1	6
المجموع		%100	5	10	10	5	30

صدق الاختبار :

تمّ التّحقق من صدق اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة باستخدام صدق المحتوى (Content Validity) من خلال عرض الاختبار بصورتة الأولية الُمكّون من (36) فقرة على عشرة مُحكّمِين : منهم أربعة أساتذة جامعات متخُصّصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم، وثلاثة مشرفين تربويّين في العلوم والفيزياء، وثلاث معلّمات ممّن يُدّرسن الفيزياء للصف العاشر الأساسيّ (ملحق 4) وذلك بهدف التأكد من:

- مدى شمول الاختبار للمفاهيم الفيزيائيّة الواردة في الفصلين الدراسيّين (الكهرباء السُّكونية، والكهرباء المُتحركة) .
- مدى وضوح فقرات الاختبار .
- ملاءمة فقرات الاختبار للهدف الذي أعدّ لأجله .
- السلامة اللغوية لفقرات الاختبار وصياغتها .
- الدقة العلميّة لفقرات الاختبار وإجاباتها.
- مدى وضوح الأشكال والرسومات .

وفي ضوء آراء المُحكّمِين، تم حذف بعض الفقرات، واستبدال بعضها الآخر، وتوضيح بعض الرسومات ليصبح الاختبار في صورته النهائيّة مكونًا من (30) فقرة. وبعد التأكد من صدق اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، تم تطبيقه على عينة تجريبية تألفت من(32) طالبة من طالبات إحدى شُعَب الصف العاشر الأساسيّ في المدرسة المختارة، وذلك بهدف حساب ما يأتي:

1-متوسط زمن الإجابة للاختبار

وجد أن متوسط الإجابة عن فقرات اختبار المفاهيم الفيزيائيّة (90) دقيقة، وذلك بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته أول طالبة أنهت الإجابة على فقرات الاختبار والزمن الذي استغرقته آخر طالبة .

2- معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية

تم إيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية كماهو موضح في الجدول (3) وذلك بعد استبعاد الفقرات التي قلت درجة صعوبتها عن(0.25)، والفقرات التي زادت درجة صعوبتها عن(0.80) ،وكذلك الفقرات ذوات معامل التمييز السالب.

الجدول (3)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار المفاهيم الفيزيائية بصورته النهائية

رقم الفقرة	درجة الصعوبة	درجة التمييز	رقم الفقرة	درجة الصعوبة	درجة التمييز
1	.56	.444	16	.56	.508
2	.63	.577	17	.56	.426
3	.59	.639	18	.50	.443
4	.53	.456	19	.63	.261
5	.59	.279	20	.34	.624
6	.47	.254	21	.50	.407
7	.50	.309	22	.66	.440
8	.56	.435	23	.56	.536
9	.69	.476	24	.72	.338
10	.56	.353	25	.63	.315
11	.66	.364	26	.63	.371
12	.47	.272	27	.53	.493
13	.47	.370	28	.66	.364
14	.44	.361	29	.59	.407
15	.72	.378	30	.66	.355

يتُبيّن من الجدول(3) أن درجة الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت قيمتها بين((0.34-0.72)، أما قيم معامل التمييز فقد تراوحت بين (0.254-0.639)، وهي بذلك صالحة لأغراض الدراسة. وبالاعتماد على نتائج مرحلة التجريب الأولي تم حذف ست فقرات وتعديل بعض الفقرات الأخرى.وبذلك أصبحت فقرات الاختبار بصورته النهائية (30) فقرة.

3- ثبات الاختبار

تم التّحقق من ثبات اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة باستخدام طريقة الاتساق الداخلي بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعيّة، ومن ثم حساب ثبات الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) وقد كانت قيمتها (0.868) مما يُشير إلى أن المقياس يتمتع بثبات واتساق داخلي عالٍ.

وصُحّح الاختبار بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة من الفقرة، وعلامة صفر للإجابة الخاطئة من الفقرة، وقد تم وضع مفتاح الإجابة على فقرات اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة.

ثانيا : اختبار عمليّات المهارات المخبريّة

تم إعداد اختبار المهارات المخبريّة بهدف قياس عمليّات مهارات العلم الأساسيّة والمتكاملة المتعلقة بعمليات المهارات المخبرية لطالبات الصف العاشر الأساسيّ .

ولإعداد اختبارعمليّات المهارات المخبريّة، تمت مراجعة الأدبيات السّابقة المُتعلّقة بإعداد اختبارات عمليّات العلم. وقد تكّون الاختبار في صورته الأوّلية من (36) فقرة في الفصلين الدراسيّين (الكهرباء السُّكونية، و الكهرباء المُتحركة)، على نمط الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، وكل فقرة تدعو الطالبة في استجابتها إلى ممارسة عملية من عمليّات العلم الأساسيّة أو المتكاملة. واقتصرت هذه الدّراسة على العمليّات العلميّة الآتية :

عمليّات العلم الأساسيّة : وتشمل الملاحظة، والتصنيف، والاستدلال، والتنبؤ، واستخدام العلاقات المكانيّة والزمانيّة.

وعمليّات العلم المتكاملة : وتشمل تفسير البيانات، والتعريفات الإجرائية، وضبط المُتغيّرات، وصياغة الفرضيّات، والتجريب.

صدق الاختبار :

للتحقق من صدق الاختبار، تم عرض الاختبار على عشرة مُحكّمِين: منهم أربعة أساتذة جامعات متخُصّصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم، وثلاثة مشرفين تربويّين في العلوم والفيزياء، وثلاث معلّمات ممن يُدّرسن الفيزياء للصف العاشر الأساسيّ وذلك بهدف التأكد من :

- مدى وضوح فقرات الاختبار .
- ملاءمة فقرات الاختبار للهدف الذي أعدّ لأجله .
- السلامة اللغوية لفقرات الاختبار وصياغتها .
- الدقة العلميّة لفقرات الاختبار وإجاباتها.
- مدى وضوح الأشكال والرسومات .

وفي ضوء آراء المُحكّمِين، تمّ تعديل صياغة بعض الفقرات، وحذف ست فقرات كانت معظم ملاحظات المُحكّمِين تدور حولها، ليصبح الاختبار في صورته النهائيّة مكّونا من (30) فقرة الملحق (2)، مُوزّعة على عمليّات العلم الأساسيّة والمتكاملة كما في الجدول(4) .

الجدول (4)

توزيع فقرات اختبار عمليّات المهارات المخبريّة

العمليات	عمليات المهارات المخبرية	أرقام الفقرات	عدد الفقرات
عمليات العلم الأساسية	الملاحظة	1 ،18،4	3
	التصنيف	3، 7	2
	الاستدلال	25،24،10،9،6	5
	التنبؤ	27،23،17،2	4
	استخدام العلاقات المكانية والزمانية	19،5	2
عمليات العلم المتكاملة	تفسير البيانات	26،16،15،8	4
	تعريفات إجرائية	22	1
	ضبط المتغيرات	20،21،29،14	4
	صياغة الفرضيّات	28،13،12	3
	التجريب	30.،11	2
	المجموع		30

وبعد التأكد من صدق اختبار عمليّات المهارات المخبريّة، تم تطبيقه على عينة تجريبية تألّفت من(32) طالبة من طالبات إحدى شُعَب الصف العاشرالأساسيّ في المدرسة المختارة ، وذلك بهدف حساب ما يأتي:

1-متوسط زمن الإجابة للاختبار

وُجِدَ أن متوسط الإجابة عن فقرات اختبار المفاهيم الفيزيائيّة (60) دقيقة، وذلك بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته أول طالبة أنهت الإجابة على فقرات الاختبار والزمن الذي استغرقته آخر طالبة .

2- معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار عمليّات المهارات المخبريّة

تم إيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار عمليات المهارات المخبرية كماهو موضح في الجدول (5) وذلك بعد استبعاد الفقرات التي قلت درجة صعوبتها عن(0.34)، والفقرات التي زادت درجة صعوبتها عن (0.68)، وكذلك الفقرات ذوات معامل التمييز السالب.

الجدول (5)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار عمليات المهارات المخبريّة بصورته النهائية

رقم الفقرة	درجة الصعوبة	درجة التمييز	رقم الفقرة	درجة الصعوبة	درجة التمييز
1	0.56	0.350	16	0.56	0.575
2	0.66	0.024	17	0.44	0.531
3	0.56	0.594	18	0.41	0.232
4	0.38	0.382	19	0.44	0.235
5	0.44	0.400	20	0.41	0.427
6	0.34	0.424	21	0.34	0.309
7	0.38	0.363	22	0.63	0.243
8	0.34	0.176	23	0.59	0.352
9	0.38	0.642	24	0.38	0.496
10	0.34	0.630	25	0.63	0.225
11	0.50	0.280	26	0.69	0.205
12	0.41	0.427	27	0.38	0.642
13	0.56	0.575	28	0.53	0.512
14	0.44	0.363	29	0.41	0.439
15	0.41	0.455	30	0.38	0.594

يتُبيّن من الجدول(5) أن درجة الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت قيمتها بين((0.34-0.63)، أما قيم معامل التمييز فقد تراوحت بين (0.024-0.642)، وهي بذلك صالحة لأغراض

الدراسة. بالاعتماد على نتائج مرحلة التجريب الأولي تم حذف ست فقرات وتعديل بعض الفقرات الأخرى.وبذلك أصبحت فقرات الاختبار بصورته النهائية (30) فقرة.

3- ثبات الاختبار

تم التّحقق من ثبات اختبار عمليّات المهارات المخبريّة باستخدام طريقة الاتساق الداخلي بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعيّة، ومن ثم حساب ثبات الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) وقد كانت قيمتها (0.857) مما يُشير إلى أن المقياس يتمتع بثبات واتساق داخلي عالٍ.

وصُحّح الاختبار بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة من الفقرة، وعلامة صفر للإجابة الخاطئة من الفقرة ، وقد تم وضع مفتاح الإجابة على فقرات اختبار عمليّات المهارات المخبريّة .

ثالثا: مقياس لونجيو للنمو الفكري

في هذه الدّراسة تم استخدام مقياس لونجيو للنمو الفكري، وهو مقياس يستخدم لتصنيف الطلبة وفق نموهم الفكري إلى قسمين :(ذوي التفكير المحسوس، وذوي التفكير المُجّرد)، وقد تم الحصول عليه مُعرّبًا من دراسة زيدان (1993)، كما تم اعتماده في دراسات سابقة (الخليلي،1980؛زيدان1993). ويتألف المقياس من 28 فقرة مُوزّعة على أربعة أجزاء؛ بحيث خُصّص لكل جزء من الأجزاء الأربعة زمن محدد للإجابة عنه من قبل الطلبة، فقد خُصّص للجزءالأول خمس دقائق، بينما خُصّص للجزء الثاني(15) دقيقة، أما الجزءآن الثالث والرابع فقد خُصّص لكل منهما (20) دقيقة، وبذلك يكون المجموع الكّليّ لزمن المقياس ساعة كاملة.

وقد تم تصنيف فقرات المقياس وعددها (28) فقرة إلى مستويين: (14) فقرة تقيس ذوي التفكير المحسوس وهى: (1,2,3,4,5,12,13,14,15,17,21,22,23,24) وتعبر عن امتلاك الطالب القدرة على القيام بالعمليّات العقلية الحسّية التي تتم بوجود أشياء وأحداث حقيقية أو محسوسة، ولا يتضمن معالجة احتمالات نظرية، فيبدأ فيها الطفل من البيانات الحاليّة ويحدد الحلّ الممكن من الصفات الفيزيائيّة للأجسام والأحداث الموجودة (زيدان،1993). وتشمل العمليّات المنطقية كالتصنيف، والجمع، والطرح، والعمليّات التجميعية الحسّية (عياصرة،1992). ويُعرّف إجرائيًا في هذه الدّراسة بقدرة الطلبة على الإجابة عن أسئلة مقياس لونجيو للنمو الفكري، وتم تصنيف الطلبة ضمن فئة مستوى التفكير المحسوس إذا كانت علاماتهم على المقياس أقل من 23 علامة من أصل 42 علامة وهي العلامة العليا للمقياس. و(14) فقرة تقيس

ذوي التفكير المُجّرد (6,7,8,9,10,11,16,18,19,20,25,26,27,28) ، وتعبر عن امـــتلاك الطالب القدرة على إجراء عمليّات النفي والتعويض وغيرها كما يذكرها بياجية فـــي عياصـــرة (1992). وفي زيدان(1993) يعرفه Wardsworth بالقدرة على التفكير فـــي الأمـــور غيـــر المادية المحسوسة، والتفكير فيما وراء الحاضر، والتعامل مع المثيرات بعيـــداً فـــي الزمـــان والمكان. ويُعرّف إجرائياً في هذه الدّراسة بقدرة الطلبة على الإجابة عن أسئلة مقياس لونجيـــو للنمو الفكري ملحق (3)، وتم تصنيف الطلبة ضمن فئة مـــستوى التفكيـــر المُجّـــرد إذا كانـــت علاماتهم على المقياس أكبر أو تساوي 23 علامة من أصل 42 علامة وهـــي العلامـــة العليـــا للمقياس. وتم تقسيم الطّالبات إلى مستويين،هما: مُجّرد، ومحسوس وذلك على مقيـــاس لونجيـــو للنمو الفكري (العقلي) Longeot test. كما يظهر في الجدول (6).

الجدول (6)

درجات طالبات مجموعتي الدّراسة التجريبيّة والمجموعة الضابطة على مقياس النمو العقلي

المجموعة الضابطة			المجموعة التجريبيّة الاولى			المجموعة التجريبيّة الثانية		
رقم الطالبة	الدرجة	مستوى النمو العقلي	رقم الطالبة	الدرجة	مستوى النمو العقلي	رقم الطالبة	الدرجة	مستوى النمو العقلي
1	22	محسوس	1	25	مُجّرد	1	31	مُجّرد
2	16	محسوس	2	20	محسوس	2	32	مُجّرد
3	24	مُجّرد	3	16	محسوس	3	31	مُجّرد
4	32	مُجّرد	4	22	محسوس	4	25	مُجّرد
5	19	محسوس	5	25	مُجّرد	5	20	محسوس
6	33	مُجّرد	6	28	مُجّرد	6	29	مُجّرد
7	23	مُجّرد	7	34	مُجّرد	7	29	مُجّرد
8	26	مُجّرد	8	20	محسوس	8	26	مُجّرد
9	21	محسوس	9	29	مُجّرد	9	27	مُجّرد
10	19	محسوس	10	32	مُجّرد	10	31	مُجّرد
11	29	مُجّرد	11	26	مُجّرد	11	28	مُجّرد
12	20	محسوس	12	20	محسوس	12	26	مُجّرد
13	30	مُجّرد	13	30	مُجّرد	13	30	مُجّرد
14	27	مُجّرد	14	28	مُجّرد	14	17	محسوس
15	33	مُجّرد	15	24	مُجّرد	15	19	محسوس
16	30	مُجّرد	16	33	مُجّرد	16	29	مُجّرد

17	24	مُجرّد	17	19	محسوس	17	27	مُجرّد
18	25	مُجرّد	18	20	محسوس	18	19	محسوس
19	15	محسوس	19	17	محسوس	19	19	محسوس
20	31	مُجرّد	20	34	مُجرّد	20	20	محسوس
21	29	مُجرّد	21	30	مُجرّد	21	27	مُجرّد
22	17	محسوس	22	53	مُجرّد	22	29	مُجرّد
23	31	مُجرّد	23	28	مُجرّد	23	24	مُجرّد
24	18	محسوس	24	26	مُجرّد	24	33	مُجرّد
25	35	مُجرّد	25	29	مُجرّد	25	24	مُجرّد
26	17	محسوس	26	33	مُجرّد	26	27	مُجرّد
27	26	مُجرّد	27	28	مُجرّد	27	19	محسوس
28	31	مُجرّد	28	28	مُجرّد	28	25	مُجرّد
29	29	مُجرّد	29	27	مُجرّد	29	28	مُجرّد
30	18	محسوس	30	28	مُجرّد	30	19	محسوس
31	24	مُجرّد	31	21	محسوس	31	28	مُجرّد
32	27	مُجرّد	32	18	محسوس	32	29	مُجرّد
33	15	محسوس	33	23	مُجرّد	33	28	مُجرّد
			34	14	محسوس	34	19	محسوس

صدق مقياس لونجيو للنمو الفكري:

تم اعتماد صدق المقياس على صدقة الأصلي، وصدقة كما ورد في الدراسات والبحوث التي استخدمته كما في دراسة الخليلي (1980)، ودراسة عياصرة (1992)، ودراسة زيدان(1993).

ثبات مقياس لونجيو للنمو الفكري:

إن ثبات المقياس يعني أن يعطي المقياس النتائج نفسها إذا ما أعيد تطبيقه مرة أخرى على العينة نفسها، واتبع لذلك طريقة الاختبار وإعادة الاختبار Test- Retest حيث تم تطبيق المقياس على أفراد العينة الاستطلاعيّة وإعادة تطبيقه مرة أخرى على المجموعة نفسها بعد مضي أسبوعين، ثم حسب معامل الارتباط بين الدرجات التي حصل عليها أفراد العينة في المرة الأولى والثانية وقد بلغ معامل الثبات(0.89)، كما قام سابقًا الخليلي (1980) بالتّحقق من ثبات المقياس مستخدمًا معادلة كودر ريتشاردسون-20 وحصل على معامل ثبات يساوي (0.94).

المادة العلميّة التّعليميّة

لغايات تنفيذ الدّراسة والاجابة عن أسئلتها،اختارت الباحثة فصلين دراسيّين من وحدة الكهرباء والمغناطيسية (الكهرباء السُكونية، و الكهرباء المُتحركة) من كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسيّ الذي يدّرس في المدارس الأردنية للعام الدراسيّ 2015/2014. وقد تمّ اختيارهذين الفصلين، نظرا لتضمنهما العديد من المفاهيم الفيزيائية الرئيسة التي عادة ما تجد الطّالبات صعوبة في تعلُمها بالطريقة الاعتياديّة، اذ تحتاج إلى استراتيجيات تدريس تسمح بانغماس وتفاعل الطّالبات في عملية التعلُم، وتقديم المحتوى العلمي من خلال مواقف أو مشكلات ذات صلة بحياة الطّالبات .

ولإعداد المادة التّعليميّة، تم إعداد مذكرات التدّريس (دليل المعلمة) في ضوء استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) حسب الخطوات الآتية :

- درست الفصلين الدراسيّن (الكهرباء السُكونية، و الكهرباء المُتحركة) بغرض تحديد موضوعات رئيسة وأخرى فرعية، ومن ثم إعداد (حصر) قائمة بالمفاهيم الفيزيائيّة الرئيسة والمفاهيم الفيزيائيّة الفرعية التي ترتبط بتلك الموضوعات.
- بالاستناد إلى دليل المعلم /لكتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسيّ وكتاب الطالب، تم تنظيم المفاهيم الفيزيائيّة وأشكال المعرفة الأخرى وتحديد عدد الحصص اللازمة لتدريس كل مفهوم، كما هو موجود في جدول المواصفات المُعّد سابقًا.
- إعداد مذكرات التدّريس(دليل المعلمة) وفقاً إلى استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) حيث بلغت عدد المذكرات (11) مذكرة تدريسية وذلك من خلال مذكرة (خطة) لكل حصة أوحصتين صفيتين تتضمن وضع النتاجات التعلمية بنوعيها المعرفية و المهارية، وتخطيط الأنشطة، والمهام والمشكلات، وأوراق العمل، والأسئلة والتقويم بالإضافة إلى مخطط لسيرالحصة الصّفية اعتمادًا على استراتيجيتي ويتلي Wheatley (الملحق 5) والشّكل المعرفي (Vee) (الملحق 6).

وللتحقق من صدق الدليل، تم عرضه على عشرة مُحكّمِين : منهم أربعة أساتذة جامعات متخُصّصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم، وثلاثة مشرفين تربويّين في العلوم والفيزياء، وثلاث معلّمات ممن يدرسن الفيزياء للصف العاشرالأساسيّ، وتمّ الأخذ بملاحظاتهم، وأخذت المذكرات صورتها النهائيّة المكونة من (11) مذكرة تدريسية لكل استراتيجية لتشكل دليل المعلمة، وتم إعداد دليل المعلمة وفقاً إلى استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) للاستعانة به في تطبيق المعالجة التجريبيّة .

إجراءات الدّراسة:

تم تنفيذ الدّراسة من خلال سلسلة من الخطوات مرتبة كما يأتي:

أولا: إجراءات إعداد الاختبارات ومقاييس الدّراسة :

تم إعداد الاختبارات والمقاييس الآتية وهي:

1- اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة.

2- اختبار عمليّات المهارات المخبريّة .

3- مقياس لونجيو للنمو الفكري .

وتم تطبيق هذه الأدوات على عينة من غير عينة الدّراسة قبل بدء تطبيقها علـــى عينـــة الدّراسة وذلك لغايات إيجاد الصّدق، والثبات، والزمن التقريبي للإجابة، والتمييز، والــصعوبة، لفقرات الاختبارين: المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة.

ثانيا : إجراءات اختيار أفراد الدّراسة

تم اختيار أفراد الدّراسة بطريقة قصدية لتتناسب مع ظروف الباحثة، وتم اختيار مدرســـة بنات المزار الثانوية التابعة لمديرية التربية والتّعليم للواء المزار الجنوبي في محافظة الكـــرك، وقد تم اختيار المدرسة قصديًا من بين مدارس البنات في محافظة الكرك وذلك لتعـــاون إدارة المدرسة، ومعلمة مبحث الفيزياء في تطبيق الدّراسة. ولقربها وسهولة وصول الباحثة إليها. وتم تعيين أفراد الدّراسة للمجموعات الثلاث: الضابطة والتجريبيتين عشوائيًّا، ومن ثم تـــم تطبيـــق المعالجة.

ثالثا: إجراءات التنفيذ:

1- مخاطبة كلية الدراسات العليا لإجراء المراسلات الرسميّة اللازمة لأخذ الإذن من وزارة التربية والتّعليم بتطبيق الدّراسة في مدارسها، بما ينطوي عليه التطبيق من تغير فـــي طريقة التدّريس المُستخَدمة . وبناء عليه ؛ تم الحصول على كتاب مُوجّه إلى مديريـــة التربية والتّعليم في لواء المزار الجنوبي (ملحق 7) .

2- طُبّق مقياس لونجيو للنمو الفكري على المجموعات الثلاث (الضابطة والتجـــريبيّتين) ، في الأسبوع الثاني من شهر شباط 2015/2/12، وتم تصحيح إجابات الطّالبات يدويّا وفق تعليمات التّصحيح الخاصة به وسجّلت علامة كل طالبة أمام اســـمها فـــي ســـجل خاص، وعلى أثره تم تصنيف الطّالبات في كل مجموعة إلى مـــستويّين : محـــسوس، ومُجّرد.

3- طُبقت المعالجة التجريبيّة على أفراد الدّراسة بحيث درست المجموعة التجريبيّة الأولى وفق استراتيجيّة ويتليWheatley، ودرست المجموعة التجريبيّة الثانية باستراتيجيّة الشّكل المعرفي(Vee) ، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتياديّة، وبدأ التطبيق في 2015/2/18، بواقع حصتين أسبوعيًا، واستغرقت المعالجة (12) حصة صفية لمدة ستة أسابيع .

4- تطبيق الاختبارات البعدية (اكتساب المفاهيم العلميّة، وعمليّات المهارات المخبريّة) وتم تصّحيح إجابات الطّالبات يدويا وفق تعليمات التصحيح الخاصة به وسجلت علامة كل طالبة أمام اسمها.

5- أدخلت البيانات إلى الحاسوب وعُولجت باستخدام الرزمة الإحصائيّة للعلوم الاجتماعيّة Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) وفق متطلبات الإجابة على كل سؤال من أسئلة الدّراسة .

تصميم الدّراسة

تتبع الدّراسة الحاليّة منهج البحث التجريبي القائم على نمط التصميم شبه التجريبي Quasi ـــExperimental Design كونها طبقت على أفراد دراسة من مدرسة اختيرت قصدياً من طالبات الصف العاشر الأساسيّ قُسمّت إلى مجموعتين :

1- **المجموعة التجريبيّة** ، وقسمت إلى مجموعتين : المجموعة التجريبيّة الأولى، وهي مجموعة الطّالبات التي درست باستخدام استراتيجيّة ويتلي Wheatley، والمجموعة التجريبيّة الثانية، وهي مجموعة الطّالبات التي درست باستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee)، وصنفت هاتان المجموعتان إلى مجموعتين فرعيتين بناء على النمو العقلي ، الأولى ذات تفكير محسوس، والثانية ذات تفكير مُجّرد.

2- **المجموعة الضابطة**، وهي مجموعة الطّالبات التي درست بالطريقة الاعتياديّة ، و صنفت إلى مجموعتين فرعيتين بناء على النمو العقلي، الأولى ذات تفكير محسوس، والثانية ذات تفكير مُجّرد.

وعليه؛ يشتمل التصميم البحثي لهذه الدّراسة على المُتغيّرات الآتية:

1. **المُتغيّرات المستقلة**

تشتمل الدّراسة على متغيّرين مُستقلّين ، هما:

أ- استراتيجيّة التدّريس (متغير تجريبيّ) ، ولها ثلاثة مستويات Levels هي :

- ويتلي Wheatley.
- الشّكل المعرفي (Vee) .
- الطريقة الاعتياديّة(التقليدية) .

ب – النمو العقلي، وهو متغير (مستقل ثانوي) تصنيفي، وله مستويان:

- محسوس.
- ومُجّرد.

2 . المُتغيّرات التابعة

وتشتمل على متغيرين تابعين ، هما :

1. المفاهيم الفيزيائيّة.
2. عمليّات المهارات المخبريّة.

وعليه؛ يكون مخطط تصميم الدّراسة بالرموزعلى النحو الآتي:

$$\mathbf{EG_1: O \quad X_1 \quad O_1O_2}$$

$$\mathbf{EG_2: O \quad X_2 \quad O_1O_2}$$

$$\mathbf{CG: O \qquad O_1O_2}$$

حيث إنّ:

EG_1 : المجموعة التجريبيّة الأولى(استراتيجيّة ويتلي Wheatley).

EG_2 المجموعة التجريبيّة الثانية(استراتيجيّة الشّكل المعرفي Vee).

CG : المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتياديّة).

X_1 : المعالجة باستخدام (استراتيجيّة ويتلي Wheatley).

X_2 : المعالجة باستخدام (استراتيجيّة الشّكل المعرفي Vee).

O: علامات الطّالبات في مبحث الفيزياء في نهاية الفصل الدراسيّ الأول.

O_1 : اختبار المفاهيم الفيزيائيّة البعدي.

O_2: اختبار عمليّات المهارات المخبريّة البعدي.

المعالجة الإحصائيّة

بعد الانتهاء من تطبيق المعالجة التجريبيّة، ولأغراض المعالجة الإحصائيّة تمت الإجابة عن أسئلة الدّراسة واختبار فرضيّاتها الصفريّة باستخدام الإحصاء الوصفي (المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة) والإحصاء الاستدلالي من خلال استخدام تحلّيل التّباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) 2- way ذي التصميم العاملي (3× 2) لنتائج الطّالبات في المجموعات الثلاث: (التجريبيّة الأولى تقيس أثر استراتيجيّة ويتليWheatley ، والتجريبيّة الثانية تقيس أثر استراتيجيّة الشّكل المعرفي Vee، والمجموعة الضابطة تقيس أثر الطريقة الاعتياديّة) في ضوء اختلاف النمو العقلي(محسوس،مجرد) في متغيريّ الدّراسة التابعين، وهما: اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، واكتساب عمليّات المهارات المخبريّة. ولمعرفة حجم الأثر Effect Size وبالتالي معرفة أثر الاستراتيجيّة وفاعليتها، تمّ استخدام ايتا^2 □^{2} Eta Square ونسبة التّباين(التنبؤ) المفسر في (تباين) كل من متغيري الدّراسة التابعين، وهما: اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، واكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طالبات الصف العاشر الأساسيّ في محافظة الكرك.

الفصل الرابع

نتائج الدّراسة

يتناولُ هذا الفصلُ عرضًا للنتائج التي توصلت إليها هذه الدّراسة التي هَدَفَتْ إلى تقصي أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفـاهيم الفيزيائيّـة وعمليّات المهارات المخبريّة مقارنة بالطريقة الاعتياديّة. وكذلك استقصاء مـا إذا كـان أثـر الاستراتيجيّة التدّريسيّة (ويتلي Wheatley ،الشّكل المعرفـي (Vee)، الاعتياديّـة)، يختلـف باختلاف النّمو العقلي (مُجّرد، محسوس) لدى طالبات الصّفّ العاشر الأساسيّ .

وبعد تطبيق إجراءات الدّراسة، وجمع البيانـات، تـمّ اسـتخدام التّحلّـيلات الوصـفيّة والاستدلاليّة المناسبة ، وفيما يلي تحلّيل للبيانات والنتائج التي تمّ التّوصل إليها وَفقاً لمُتغيّـرات الدّراسة وفرضيّاتها وتصميمها.

أولاً: النتائج المُتعلّقة بفرضيّات الدّراسة الأولى والثّانية والثّالثة

في ضوء أسئلة الدّراسة (الأول، والثاني، والثّالث)، اشتقت منها فرضيّات صفريّة ثـلاث في هذه الدّراسة هي: الأولى، والثانية، والثّالثة ، وفُحِصَ بها أثـر الاسـتراتيجيّة التدّريـسيّة (ويتليWheatley، والشّكل المعرفي Vee، والاعتياديّة)، والنّمو العقلي (المحسوس، والمُجّرد) والتفاعل بينهما في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طالبات الصّفّ العاشر الأساسيّ. وقد نصّت الفرضيّات الصفرية الثلاث على ما يأتي:

الفرضيّة الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى لاستراتيجيّة التدّريس(ويتلي Wheatley، والشكل المعرفي (Vee)، والطريقة الاعتياديّة).

الفرضيّة الثّانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى النّمو العقلي عند تدريسهم باستراتيجيّة (ويتليWheatley، والشّكل المعرفي (Vee)، والطريقة الاعتياديّة).

الفرضيّة الثّالثة : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي.

ولغرض التّوصل إلى نتائج واضحة لقبول أو رفض الفرضيّات الصفريّة المتعلقة باكتساب المفاهيم الفيزيائيّة ، فقد تمّ جمع البيانات الوصفيّة اللّازمة على النّحو الآتي:

تمّ الحصول على هذه البيانات، من خلال قياس أداء الطّالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة المُكوّن من (30) فقرة من الاختيار المُتعدّد، وتم تطبيقه بعد المعالجة التجريبيّة، وتمّ استخراج الإحصائيات الوصفيّة المتمثّلة بالمتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لعلامات طالبات أفراد الدّراسة على اختباراكتساب المفاهيم الفيزيائية البعدي، ويُبيّن الجدول(7) ملخص هذه الإحصائيات لعلامات طالبات أفراد الدّراسة على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة القبلي والبعدي.

الجدول(7)

المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات الطّالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة القبلي والبعدي وفقا لمُتغيّريّ استراتيجية التدريس والنّمو العقلي

استراتيجية التدريس	النمو العقلي	العدد	اختبار التحصيل القبلي (الفيزياء)		الاختبار البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة(الاعتيادية)	محسوس	12	67.17	14.58	14.50	3.14
	مجرد	21	76.81	11.54	18.67	3.58
	الكلي	33	74.52	11.47	17.15	3.94
التجريبية الاولى (استراتيجية ويتلي)	محسوس	11	64.55	8.59	18.45	2.06
	مجرد	23	79.30	9.50	22.30	3.14
	الكلي	34	73.88	10.95	21.06	3.38
التجريبية الثانية (الشكل المعرفيVee)	محسوس	13	69.38	9.00	18.62	1.75
	مجرد	21	76.67	11.32	22.24	3.16
	الكلي	34	73.30	13.36	20.85	3.22
المجموع	محسوس	36	67.17	10.94	17.19	3.02
	مجرد	65	77.65	10.69	21.11	3.66
	الكلي	101	73.91	11.85	19.71	3.91

يتضح من الجدول (7) أن متوسط درجات طالبات المجموعة الضّابطة على مقياس اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة بلغ (17.15) درجة بانحراف معياريّ (3.94) درجة بينما بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبيّة الأولى (21.06) درجة بانحراف معياري(3.38) درجة ومتوسط

درجات المجموعة التجريبيّة الثّانية (20.85) درجة بانحراف معياريّ (3.22) درجة ؛ مما يُشير إلى وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات مجموعات الدّراسة على مقياس اكتساب المفاهيم الفيزيائية مع اختلاف تشتت درجات مجموعتيّ الدّراسة التجريبيتيّن عن درجات المجموعة الضّابطة.

كما يُلاحظ من بيانات الجدول(7) المُتعلّق ببعض الإحصاءات الوصفيّة (المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة) لأداء أفراد المجموعات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة تبعًا لمُتغيّر النّمو العقلي، أن متوسط درجات المجموعة الضّابطة على مقياس اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة بلغ (14.50) بانحراف معياريّ (3.14) للطالبات ذوات التّفكير المحسوس، بينما بلغ متوسط درجات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (18.45) بانحراف معياريّ (3.58). كما يُظهرُ الجدول أن متوسط درجات المجموعة التجريبيّة الأولى على مقياس اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة بلغ (18.45) بانحراف معياريّ (2.06) للطالبات ذوات التّفكير المحسوس، بينما بلغ متوسط درجات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (22.30) بانحراف معياريّ (3.14). وأن متوسط درجات المجموعة التجريبيّة الثّانية بلغ (18.62) بانحراف معياريّ (1.75) للطالبات ذوات التّفكير المحسوس، بينما بلغ متوسط درجات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (22.24) بانحراف معياريّ (3.16)؛ مما يُشير إلى وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات مجموعات الدّراسة على مقياس اكتساب المفاهيم مع اختلاف تشتت درجات مجموعات تبعًا لمُتغيّر النّمو العقلي.

ويُلاحظ أيضاً من الجدول(7) أنّ هنالك اختلافًا ملحوظًا بين متوسط علامات طالبات أفراد الدّراسة على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة البعدي وفقا لمُتغيّريّ الاستراتيجيّة والنّمو العقلي(محسوس، مُجّرد)، حيث بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطّالبات ذوات التّفكير المحسوس(17.19)علامة، والانحراف المعياريّ(3.02)، كما بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (21.11)علامة، والانحراف المعياريّ(3.66).

وعلى اعتبار الاختبار القبلي (تحصيل الفيزياء في الفصل الدّراسيّ الأول) كمُتغيّر مُصاحِب، ولإزالة أي تأثير له مهما كانت دلالته على نتائج الدّراسة وإرجاع أي تغيرات للمُتغيّرات المُستقلّة (ويتليWheatley، والشّكل المعرفي(Vee)، والاعتيادية) والنمو العقلي فقد عُولجت البيانات إحصائيا باستخدام تحليل التّباين المُصاحِب(المشترك) (3×2) (ANCOVA) 2-way لدرجات الطّالبات وفقاً لاستراتيجية التدريس – التجريبيّة الأولى، والثّانية، والضّابطة– ،النّمو العقلي (محسوس، مُجّرد) على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة في التطبيق البعدي حيث

إن هذا التصميم يعمل على تثبيت أثر الاختبار القبلي – التحصيل السابق في الفيزياء– والجدول (8) يُوضّح نتائج التحليل.

الجدول (8)

نتائج تحلّيل التّباين المُصاحِب لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطّالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وفقا لمُتغيّريّ استراتيجية التدريس والنّمو العقلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدّلالة الإحصائيّة
التحصيل القبلي(الفيزياء)	118.470	1	118.470	14.974	.000
استراتيجية التدريس	290.382	2	145.191	18.352	.000
النّمو العقلي	146.982	1	146.982	18.578	.000
الاستراتيجية*النّمو العقلي	2.704	2	1.352	.171	.843
الخطأ	743.680	94	7.911		
الكلي المعدّل	1532.673	100			

يتّضح من بيانات الجدول(8) نتائج تحلّيل التّباين المُصاحِب لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطّالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لمتغير الاستراتيجية عند مستوى الدّلالة (α=0.05) لقيمة "ف"(18.325) بين متوسطات درجات أفراد المجموعات التجريبيّة الأولى والثّانية، ومتوسطات درجات أفراد المجموعة الضّابطة في درجة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى لاستراتيجيّة التدّريس، ولمعرفة تجاه الفروق، تمّ حساب المتوسطات الحسابيّة المُعدّلة لدرجات الطّالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة ، كما هو في الجدول (9) .

الجدول (9)

المتوسطات الحسابيّة المُعدّلة والخطأ المعياريّ لاختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة البعدي وفقاً لمُتغيّريّ استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي

استراتيجية التدريس	النمو العقلي	الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة(الاعتيادية)	محسوس	15.192	.831
	مجرد	18.369	.619
	الكلي	16.780	.511
االتجريبية الاولى (استراتيجية ويتلي)	محسوس	19.415	.884
	مجرد	21.751	.604
	الكلي	20.583	.518
التجريبية الثانية (استراتيجية الشكل vee)	محسوس	19.079	.789
	مجرد	21.956	.618
	الكلي	20.518	.497

يتّضح من بيانات الجدول(9) المتوسطات البعدية المعدلة لأداء الطالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية البعدي للمجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة باختلاف النمو العقلي (محسوس، مجرد)، حيث تبين أن هنالك فروقاً ظاهرية لصالح الطالبات اللواتي درسن باستخدام استراتيجيتي: ويتليWheatley، والشّكل المعرفي Vee، إذ بلغ المتوسط المعدل للتجريبية الأولى (20.583) علامة، وللتجريبية الثانية (20.518) علامة ، في حين بلغ المتوسط المعدل لطالبات مجموعة الدراسة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية (16.780) علامة. ولمعرفة أين تقع الفروق، تم استخدام مقارنات بعدية بطريقة اختبار شافية بين المجموعات الثلاث في الاختبار البعدي ،كما هو في الجدول (10) .

الجدول (10)

نتائج اختبار شافية للمقارنات البعدية للفروق بين المجموعات الثلاث في اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة البعدي

مصدر الفرق		الفرق في المتوسطات	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
الضابطة	التجريبيةالأولى	-3.91-*	.859	.000
	التجريبية الثانية	-3.70-*	.859	.000
التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	.21	.852	.971

يتضح من بيانات الجدول (10) أن الفروق كانت دالة إحصائيا بين المجموعة الضابطة من جهة، والمجموعتين التجريبيتين من جهة أخرى في اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية البعدي لصالح المجموعتين التجريبتين(ويتليWheatley، والشّكل المعرفي Vee)، في حين لم يتبين وجود فروق دالة بين المجموعتين التجريبيتين(ويتليWheatley، والشّكل المعرفيVee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى الطالبات.

ولإيجاد أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) وفاعليتهما في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، تمّ إيجاد حجم الأثر Effect Size باستخدام مربع إيتا $(\eta)^2$ كما هو موضح في جدول(11)، إذ وجد أنه يساوي (0.18946)، وهذا حجم كبير يعني أن الاستراتيجية (المعالجة) أحدثت تبايناً كبيراً في المتغير التابع المتعلق باكتساب المفاهيم الفيزيائية؛ أي أنّه يمكن القول: أنّ استراتيجية التدريس تفسر حوالي (18.94%) من التّباين الكّليّ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى الطالبات أفراد عينة الدراسة، فيما الباقي (81.05%) غير مُفسّر ويرجع ذلك إلى عوامل أخرى رُبّما غير مُتحكّم بها.

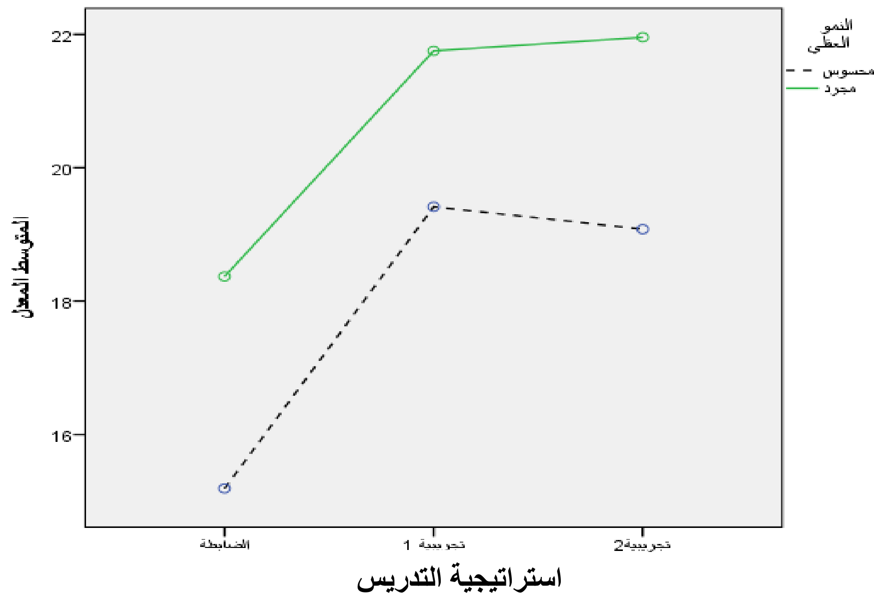
الجدول (11)

قيمة مربع إيتا ونسبة التّباين المُفسّر لعلامات طالبات أفراد الدّراسة في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وفقا لمُتغيّريّ استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي

مصدر التّباين	مجموع المربعات	مربع ايتا	نسبة التّباين المُفسّر	حجم الأثر
التحصيل القبلي(الفيزياء)	118.470	.077	%7.7	متوسط
الاستراتيجية	290.382	0.18946	%18.946	كبير
النّمو العقلي	146.982	.09589	%9.58	متوسط
الاستراتيجية*النّمو العقلي	2.704	.004	%0.4	
الخطأ	743.680			
الكلي المعدّل	1532.673			

يتّضح من بيانات الجدول(8) نتائج تحلّيل التّباين المُصاحِب لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطّالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) لقيمة "ف" (18.578) المُتعلّقة بأثر النّمو العقلي (مُجّرد،محسوس) في تباين علامات الطّالبات في اختبار اكتساب المفاهيم. ولإيجاد أثر النّمو العقلي (مُجّرد، محسوس) وفاعليته في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، تمّ إيجاد حجم الأثر Effect Size باستخدام مربع إيتا(η)^2 كما هو موضح في الجدول(11) وقد بلغت(.09589)، فيمكن القول ان (9.58%) من التّباين الكّليّ في المُتغيّر التابع الذي يمكن أن يرجع إلى المُتغيّر المُستقل؛ أي أن النّمو العقلي يُفسّر حوالي (9.58%) من التّباين في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طالبات أفراد الدّراسة ، ويدل ذلك على وجود حجم تأثير متوسط للنمو العقلي على مستوى الأداء المعرفي للطالبات بينما الباقي (90.42%) غير مُفسّر ويرجع ذلك إلى عوامل أخرى رُبّما غير مُتحكّم بها.

كما يُلاحظ أيضًا من بيانات الجدول (8) نتائج تحلّيل التّباين المُصاحِب لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطّالبات على اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) لقيمة "ف"(0.171) المُتعلّقة بأثر التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وتعني هذه النتيجة، عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائيّة في متوسط اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة يُعزى للتفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي، والشكل (2) يُبيّن غياب التفاعل بين الاستراتيجيّة والنّمو العقلي في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة .



الشكل (2)

غياب التفاعل بين استراتيجية التدريس والنّمو العقلي في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة

وبهذا تكون النتائج المُتعلّقة بالفرضيّات الصفريّة الأولى والثّانية والثّالثة قد أشارت – في مجملها – إلى الآتي :

-**رفض الفرضيّة الصفريّة الأولى في الدّراسة التي تنصُ على أنه :** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة الذين يدرسون باستراتيجيتي (ويتليWheatley ، والشكل المعرفي Vee)، ومتوسط اكتساب نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتياديّة. وعليه؛ تقبل الفرضيّة البديلة المتضمنة وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة، تعزى إلى استراتيجيّة التدّريس لصالح الطّالبات اللواتي درسن باستراتيجيتي:(ويتليWheatley، والشّكل المعرفي**Vee**) مقارنة بنظيراتهن الطّالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتياديّة).

-**رفض الفرضيّة الصفريّة الثانية في الدّراسة التي تنصُ على أنه:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة باختلاف النّمو العقلي (مُجّرد، محسوس). وعلية؛ تقبل الفرضيّة البديلة المتضمنة وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة، تعزى إلى النّمو العقلي لصالح الطّالبات ذوات التُفكير المُجّرد مقارنة بنظيراتهن الطّالبات ذوات التُفكير المحسوس.

-**قبول الفرضيّة الصفريّة الثالثة التي تنصُ على أنة:** لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائيّة (α=0.05) بين استراتيجيّة التدّريس(ويتليWheatley، والشّكل المعرفي **Vee**، الاعتياديّة)، والنّمو العقلي(محسوس، مُجّرد) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة.

ثانيًا: النتائج المُتعلّقة بفرضيّات الدّراسة الرابعة والخامسة والسادسة

في ضوء أسئلة الدّراسة (الرابع، والخامس، والسادس)، اشتقت منها فرضيّات صفريّة ثلاث في هذه الدّراسة هي: الرابعة، والخامسة، والسادسة، وفُحِصَ بها أثر الاستراتيجيّة التدّريسيّة (ويتلي Wheatley، والشّكل المعرفي Vee، والاعتياديّة) ، والنّمو العقلي (المحسوس، والمُجّرد) والتفاعل بينهما، في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة. وقد نصّت الفرضيّات الثلاث على ما يأتي:

الفرضيّة الرابعة : لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى لاستراتيجيّة التدّريس (ويتليWheatley، والشّكل المعرفي (Vee)، والطريقة الاعتياديّة).

الفرضيّة الخامسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى النّمو العقلي عند تدريسهم باستراتيجيّة (ويتلي Wheatley، والشّكل المعرفي (Vee)، والطريقة الاعتياديّة).

الفرضيّة السادسة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة يُعزى إلى التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي .

ولغرض التّوصل إلى نتائج واضحة لقبول أو رفض الفرضيّات الصفريّة المتعقلة باكتساب عمليّات المهارات المخبريّة ، فقد تمّ جمع البيانات الوصفيّة اللازمة على النحو الآتي:

تمّ الحصول على هذه البيانات من خلال قياس أداء الطّالبات على اختبار عمليّات المهارات المخبريّة الفيزيائيّة المكون من(30) فقرة من الاختيار المُتعدّد، وتمّ تطبيقه بعد المعالجة التجريبيّة، وتمّ استخراج الإحصائيات الوصفيّة المتمثّلة بالمتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لعلامات طالبات أفراد الدّراسة على اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة البعدي، ويُبيّن الجدول(12) ملخص هذه الإحصائيات لعلامات طالبات أفراد الدّراسة على اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة البعدي.

الجدول(12)

المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات الطّالبات على اختبار عمليّات المهارات المخبريّة القبلي والبعدي وَفْقا لمُتغيّريّ استراتيجية التدريس والنّمو العقلي

استراتيجية التدريس	النمو العقلي	العدد	اختبار التحصيل القبلي(الفيزياء)		الاختبار البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة(الاعتيادية)	محسوس	12	67.17	14.58	14.17	3.380
	مجرد	21	76.81	11.54	18.10	3.081
	الكلي	33	74.52	11.47	16.67	3.680
التجريبية الاولى (استراتيجية ويتلي)	محسوس	11	64.55	8.59	17.55	3.503
	مجرد	23	79.30	9.50	22.48	2.998
	الكلي	34	73.88	10.95	20.88	3.898
التجريبية الثانية (الشكل المعرفيVee)	محسوس	13	69.38	9.00	19.38	5.924
	مجرد	21	76.67	11.32	21.14	5.228
	الكلي	34	73.30	13.36	20.47	5.484
المجموع	محسوس	36	67.17	10.94	17.08	4.907
	مجرد	65	77.65	10.69	20.63	4.245
	الكلي	101	73.91	11.85	19.37	4.783

يتضح من الجدول (12) أن متوسط درجات طالبات المجموعة الضّابطة على مقياس اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة بلغ (16.67) درجة بانحراف معياريّ (3.680) درجة بينما بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبيّة الأولى (20.88) درجة بانحراف معياري(3.898) درجة ومتوسط درجات المجموعة التجريبيّة الثّانية (20.47) درجة بانحراف معياريّ (5.484) درجة ؛ مما يُشير إلى وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات مجموعات الدّراسة على مقياس اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة مع اختلاف تشتت درجات مجموعتيّ الدّراسة التجريبيتيّن عن درجات المجموعة الضّابطة.

كما يُلاحظ من بيانات الجدول(12) المُتعلق ببعض الإحصاءات الوصفيّة (المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة) لأداء أفراد المجموعات على اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة تبعًا لمُتغيّر النّمو العقلي، أن متوسط درجات المجموعة الضّابطة على مقياس اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة بلغ (14.17) بانحراف معياريّ (3.38) للطالبات ذوات التّفكير المحسوس، بينما بلغ متوسط درجات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (18.10) بانحراف معياريّ (3.081). كما يُظهرُ الجدول(12) أن متوسط درجات المجموعة التجريبيّة الأولى على مقياس اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة بلغ (17.55) بانحراف معياريّ (3.503) للطالبات ذوات التّفكير المحسوس، بينما بلغ متوسط درجات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (22.48) بانحراف معياريّ (2.998). وأن متوسط درجات المجموعة التجريبيّة الثانية بلغ (19.38) بانحراف معياريّ (5.924) للطالبات ذوات التّفكير المحسوس، بينما بلغ متوسط درجات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (21.14) بانحراف معياريّ (5.228)؛ مما يُشير إلى وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات مجموعات الدّراسة على مقياس اكتساب المفاهيم مع اختلاف تشتت درجات مجموعات تبعًا لمُتغيّر النّمو العقلي.

ويُلاحظ أيضاً من الجدول(12) أنّ هنالك اختلافًا ملحوظًا بين متوسط علامات طالبات أفراد الدّراسة على اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة البعدي وفقاً لمُتغيّريّ الاستراتيجيّة والنّمو العقلي (محسوس، مُجّرد)، حيث بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطّالبات ذوات التّفكير المحسوس(17.08)علامة، والانحراف المعياريّ(4.907)، كما بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد (20.63) علامة، والانحراف المعياريّ(4.245).

وعلى اعتبار الاختبار القبلي (تحصيل الفيزياء في الفصل الدّراسيّ الأول) كمُتغيّر مُصاحِب، ولإزالة أي تأثير له مهما كانت دلالته على نتائج الدّراسة وإرجاع أي تغيرات للمُتغيّرات المُستقلة (ويتليWheatley، والشّكل المعرفي (Vee)) فقد عُولجت البيانات إحصائيا باستخدام تحليل التّباين المُصاحِب(المشترك) (2×3)(ANCOVA) Analysis of Covariance لدرجات الطّالبات وَفقا لمجموعة الدّراسة – التجريبيّة الأولى والثّانية والضّابطة– ووَفقا لطبيعة النّمو العقلي (محسوس،مُجّرد) على اختبار اكتساب عمليّات المهارات

المخبريّة في التطبيق البعدي حيث أنّ هذا التصميم يعمل على تثبيت أثر الاختبار القبلي – التحصيل السابق في الفيزياء– والجدول (13) يُوضّح نتائج التحلّيل.

الجدول (13)

نتائج تحلّيل التّباين المُصاحِب لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطّالبات على اختبار عمليّات المهارات المخبريّة وَفْقا لمُتغيّريّ استراتيجية التدريس والنّمو العقلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدّلالة الإحصائيّة
التحصيل القبلي(الفيزياء)	226.762	1	226.762	15.482	.000
استراتيجية التدريس	317.380	2	158.690	10.834	.000
النّمو العقلي	78.325	1	78.325	5.347	.023
المجموعة*النّمو العقلي	20.413	2	10.206	.697	.501
الخطأ	1376.828	94	14.647		
الكلي المعدّل	2287.446	100			

يتّضح من بيانات الجدول(13) نتائج تحلّيل التّباين المُصاحِب لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطّالبات على اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) لقيمة "ف"(10.834) بين متوسطات درجات أفراد المجموعات التجريبيّة الأولى، والثّانية ومتوسط درجات أفراد المجموعة الضّابطة في درجة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة تُعزى لاستراتيجيّة التدّريس، وتم حساب المتوسطات الحسابيّة المُعدّلة لدرجات الطّالبات على اختبار عمليّات المهارات المخبريّة ، كما هو في الجدول (14).

الجدول (14)

المتوسطات الحسابيّة المُعدّلة والخطأ المعياريّ لاختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة البعدي وفقاً لمُتغيّريّ استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي

استراتيجية التدريس	النمو العقلي	الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة(الاعتيادية)	محسوس	15.123	1.131
	مجرد	17.684	.842
	الكلي	16.404	.696
االتجريبية الاولى (استراتيجية ويتلي)	محسوس	18.874	1.202
	مجرد	21.713	.821
	الكلي	20.294	.705
التجريبية الثانية (استراتيجية الشكل vee)	محسوس	20.027	1.074
	مجرد	20.752	.841
	الكلي	20.389	.676

يتّضح من بيانات الجدول(14) المتوسطات البعدية المعدلة لأداء الطالبات على اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة البعدي للمجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة باختلاف النمو العقلي (محسوس، مجرد)، حيث تبين أن هنالك فروقا ظاهرية لصالح الطالبات اللواتي درسن باستخدام استراتيجيتي: ويتليWheatley، والشّكل المعرفيVee، اذ بلغ المتوسط المعدل للتجريبية الاولى (20.294)علامة، وللتجريبية الثانية(20.389) علامة، في حين بلغ المتوسط المعدل لطالبات مجموعة الدراسة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية (16.404) علامة. ولمعرفة أين تقع الفروق، تم استخدام مقارنات بعدية بطريقة اختبار شافية بين المجموعات الثلاث في الاختبار البعدي ،كما هو في الجدول (15) .

الجدول (15)

نتائج اختبار شافية للمقارنات البعدية للفروق بين المجموعات الثلاث في اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة البعدي

مصدر الفرق		الفرق في المتوسطات	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
الضابطة	التجريبية1	-4.22-*	1.084	.001
	التجريبية2	-3.80-*	1.084	.003
التجريبية1	التجريبية2	.41	1.076	.929

يتضح من بيانات الجدول (15) أن الفروق كانت دالة إحصائيا بين المجموعة الضابطة من جهة، والمجموعتين التجريبيتين من جهة أخرى في اختبار **عمليّات المهارات المخبريّة** البعدي، ولصالح المجموعتين التجريبيتين(ويتليWheatley، والشّكل المعرفي Vee)، في حين لم يتبين وجود فروق دالة بين المجموعتين التجريبيتين(ويتليWheatley، والشّكل المعرفيVee)، في **عمليّات المهارات المخبريّة** لدى الطالبات.

ولإيجاد أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) وفاعليتهما في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة ، تمّ إيجاد حجم الأثر Effect Size باستخدام مربع إيتا^2(η) كما هو في الجدول(16)، إذ وجد أنه يساوي(0.13874) وهو حجم متوسط؛ أي أنه يمكن القول إن(13.87 %) من التّباين الكّليّ في المُتغيّر التابع يمكن أن يرجع إلى المُتغيّر المُستقلّ، ويدل ذلك على وجود حجم تأثير فعّال لاستراتيجيّة التدّريس باستخدام استراتيجيّةWheatley واستراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee)على مستوى الأداء المعرفي للطالبات، بينما الباقي (86.12%) غير مُفسّر ويرجع ذلك إلى عوامل أخرى رُبّما غير متحكم بها.

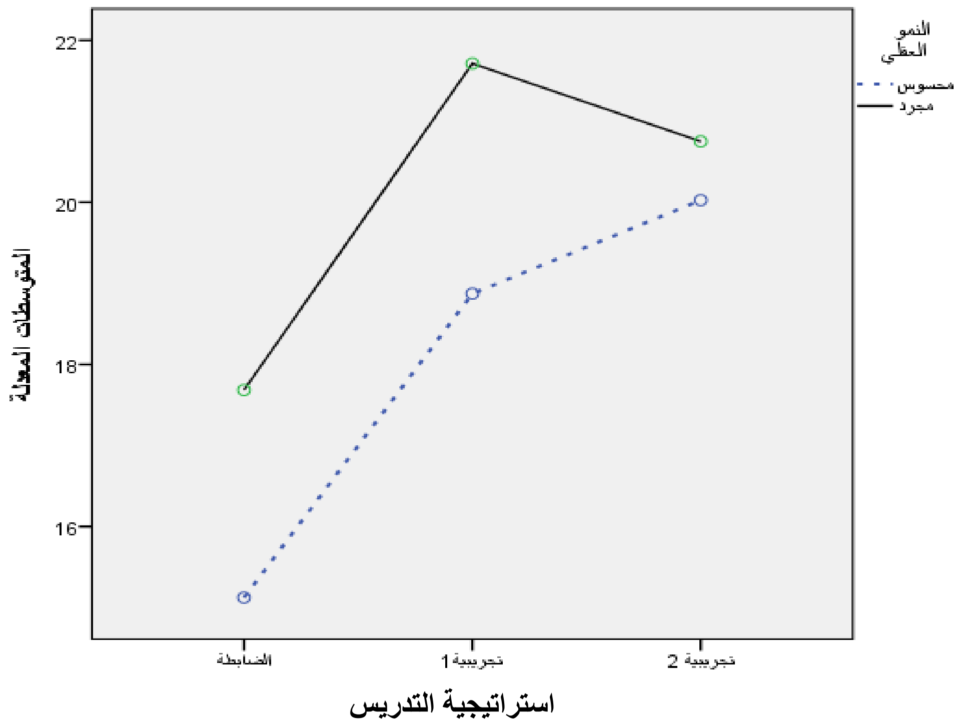
الجدول (16)

قيمة مربع إيتا ونسبة التّباين المُفسّر لعلامات طالبات أفراد الدّراسة في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة وَفقًا لمُتغيّرَيّ استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي

مصدر التّباين	مجموع المربعات	مربع ايتا	نسبة التّباين المُفسّر	حجم الأثر
الاختبار القبلي(الفيزياء)	226.762	0.0991	%9.91	متوسط
الاستراتيجية	317.380	0.13874	%13.874	متوسط
النّمو العقلي	78.325	.03424	%3.424	ضعيف
المجموعة*النّمو العقلي	20.413	.015	%1.5	
الخطأ	1376.828			
الكلي المعدّل	2287.446			

ولإيجاد أثر النّمو العقلي (مُجّرد ،محسوس) وفاعليته في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، تم إيجاد حجم الأثر Effect Size باستخدام مربع إيتا $(\eta)^2$ كما هو موضح في الجدول(16) وقد بلغت(0.0342) وهي أقل من القيمة المعياريّة للتأثير المتوسط؛ فيمكن القول إن (3.42 %) من التّباين الكّليّ في المُتغيّر التابع يمكن أن يرجع إلى المُتغيّر المُستقلّ؛ أي أن النّمو العقلي يُفسّر حوالي (3.42 %) من التّباين في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، لدى طالبات أفراد الدّراسة، ويدل ذلك على وجود حجم تأثير ضعيف للنمو العقلي عللى مستوى الأداء المعرفي للطالبات. بينما الباقي (96.5 %) غير مُفسّر ويرجع ذلك إلى عوامل أخرى رُبّما غير متحكم بها.

كما يُلاحظ أيضًا من بيانات الجدول(13) نتائج تحلّيل التّباين المُصاحِب لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطّالبات على اختبار اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) لقيمة "ف"(697.) المُتعلّقة بأثر التفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة ، وتعني هذه النتيجة، عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائيّة في متوسط اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة يُعزى للتفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنّمو العقلي، والشكل (3) يُبيّن غياب التفاعل بين الاستراتيجيّة والنّمو العقلي في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة.



الشكل (3)

غياب التفاعل بين استراتيجيّة التدريس والنّمو العقلي في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة

وبهذا تكون النتائج المُتعلّقة بالفرضيّات الصفريّة الرابعة والخامسة و السادسة قد أشارت –في مجملها – إلى الآتي :

–**رفض الفرضيّة الصفريّة الرابعة في الدّراسة التي تنصُ على أنه:** لا يوجد فـرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة الذين يدرسون باستراتيجيتي: ويتليWheatley والشكل المعرفي Vee ، ومتوسط اكتساب نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتياديّة. وعليه؛ تقبل الفرضـيّة البديلة المتضمنة وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة، يُعزى إلى استراتيجيّة التدّريس لصالح الطّالبات اللواتي درسن باستراتيجيّة (ويتلـيWheatley، والـشكل المعرفـي Vee) مقارنة بنظيراتهن الطّالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتياديّة) .

- **رفض الفرضيّة الصفريّة الخامسة التي تنصُ على أنه:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة باختلاف النّمو العقلي (مُجّرد، محسوس) . وعليه؛ تقبل الفرضيّة البديلة المتضمنة وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) بين متوسط اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة، يُعزى إلى النّمو العقلي لصالح الطّالبات ذوات التّفكير المُجّرد مقارنة بنظيراتهن الطّالبات ذوات التّفكير المحسوس.

-**قبول الفرضيّة الصفريّة السادسة التي تنصُ على أنه:** لا يوجد تفاعل ذات دلالة إحصائيّة (α=0.05) بين استراتيجيّة التدّريس(ويتليWheatley، والشكل المعرفي Vee، الاعتياديّة)، والنّمو العقلي(محسوس، مُجّرد) في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلّة الأساسيّة.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج

هَدَفَتْ هذه الدّراسة إلى الإجابة عن سؤال رئيسيّ تعلّق بأثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسيّة. وقد تفرّع عن هذا السؤال الرئيس ستة أسئلة فرعيّة تناولت أثر المُتغيّرات المُتعلقة باستراتيجيّة التدّريس (ويتلي Wheatley،الشّكل المعرفي (Vee)، الاعتياديّة)، والنمو العقلي، والتفاعل بينهما في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة. وبناءً على أسئلة الدّراسة ، صيغت ست فرضيّات (إحصائيّة) صفريّة، ثم فُحِصَتْ هذه الفرضيّات الإحصائيّة من خلال جمع البيانات وتحليلها وصفيّا واستدلاليا باستخدام (ANCOVA) 2-way (3× 2) ، وتمّ التّوصل إلى مجموعة من النتائج عُرِضَت في الفصل الرابع من هذه الدّراسة .

ولمّا كانت هذه الدّراسة تهتم بجانبين أساسيّن: أحدهما يتعلّق باكتساب المفاهيم الفيزيائيّة ، والآخر يتعلق باكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، لذلك تمّ تصنيف نتائج الدّراسة تسهيلاً لمناقشتها إلى مناقشة النتائج المُتعلقة بالفرضيّات الأولى والثانية والثالثة ، ومناقشة نتائج الفرضيّات الرابعة والخامسة والسّادسة .

أولا: مناقشة النتائج المُتعلّقة بالفرضيّات الأولى والثّانية والثّالثة

تعلقت فرضيّات الدّراسة الصفريّة الثلاث: الأولى، والثانية، والثالثة بأثر كل من استراتيجيّة التدّريس (ويتلي Wheatley، الشّكل المعرفي (Vee)، الاعتياديّة) ، والنمو العقلي (المحسوس، المُجّرد)، والتفاعل بينهما في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طلبة المرحلة الأساسية.

وقد تمّ استخدام تحليل التّباين الثنائي المُصاحِب (2-way(ANCOVA ذي التصميم (2×3) لمعرفة ما إذا كان هنالك فرق ذو دلالة إحصائيّة بين متوسطات اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طالبات الصف العاشر الأساسي وفقا لمتغيريّ استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي والتفاعل بينهما. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة (α=0.05) بين متوسطات اكتساب الطّالبات للمفاهيم الفيزيائيّة ، يُعزى إلى استراتيجيّة التدّريس لصالح الطّالبات اللواتي درسن باستراتيجيّة (ويتلي Wheatley، والشّكل المعرفي Vee) مقارنة بنظيراتهن الطّالبات اللواتي درسن بطريقة الاعتياديّة. مما يُشير إلى تفوّق أثر استراتيجيّة التدّريس(ويتلي

Wheatley، والشّكل المعرفي Vee) على أثر الطريقة الاعتياديّة في اكتساب طالبات أفـراد الدّراسة للمفاهيم الفيزيائيّة. كما تمّ استخدام الأسلوب الإحصائي مربـع إيتا^2 Eta Square (η)^2، لإيجاد حجم تأثير Effect Size الاستراتيجيّة في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وقـد وُجِـدَ أنـه يساوي(0.18946) ؛ أي أن استراتيجيّة التدّريس تفسَّر حوالي (18.946%) من التّبـاين فـي اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتُبيّن ما للإستراتيجيّة من أثر في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة. حيث يؤكد أبو حطب و صادق(1991) أن التأثير الذي يُفسّر حوالي 1% من التّباين الكّليّ يدل على تأثير ضئيل، وان التأثير الذي يُفسّر حوالي 6% من التّباين الكّلـيّ يُعـد تأثيرًا متوسطا، أما التأثير الذي يُفسّر حوالي 15 % فأكثر يُعدّ تأثيرًا كبيرًا للنتائج التي أسـفر عنها البحث، ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى جملة من الأسباب، منها ما يأتي:

إن تطبيق استراتيجيّة ويتليWheatley وما يتخّللها من مراحلّ أساسية مكونة لها؛ وهي المهام (Tasks)، والمجموعات التعاونية (Cooperative Groups)، والمُشاركَة (Sharing)، أدّى إلى تعلُّم أكثر تماسكًا واكتساب للمفاهيم الفيزيائيّة، وأقل عُرضةً للنسيان حيث تقوم هـذه الاستراتيجيّة على ربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم التي سبق تعلُّمها، والموجـودة فـي البنيـة المعرفية للطالبة ، فهي تعمل على تنشيط الخبرات السابقة، وإحيائها لدى الطّالبـات ، لتكـون شرارة البدء في التعلُّم الجديد، إذ إنّ الاهتمام بالمفاهيم الفيزيائيّة السابقة لدى الطّالبات، والكشف عنها، ضروري لامتلاك المفاهيم الفيزيائيّة وللتخلّص من الأخطـاء المفاهيميـة، واسـترجاع المعلومات وتذكرها وتحقيق التعلُّم ذي المعني وبالتالي القدرة على اكتساب المفاهيم الفيزيائيّـة بشكل أكثر .

وحيث أنّ استراتيجيّة ويتلي Wheatley تعتمد على النظرية البنائيّة التي تركـز علـى جعل الطّالبات محورًا للعملية التعلُّمية التعليمية، حيث تنقلهن من مُجّرد مستقبلات للمعلومة إلى باحثات عنها، ليس هذا فحسب، بل إنها تركز على كيفية تكون هذه المعلومة لـدى الطّالبـات. فعندما تعتمد الطالبة على نفسها بالتعاون مع زميلاتها فـي التّوصـل للمفـاهيم والتعميميـات والمهارات فإن ذلك أدّى إلى اكتسابها وتعلُّمها وبقائها في ذاكراتها لمدة أطول مـن الحـصول عليها جاهزة من المعلمة دون أن يكون هنالك مجهود تبذله، فالباحثة عـن المعلومـة تعـرف الطريقة، وبالتالي تستطيع الوصول إليها مرة أخرى وهذا أسهم في اكتساب الطّالبات للمفـاهيم الفيزيائيّة.

إن استخدام استراتيجيّة ويتلي Wheatley أتاح الفرصة أمام الطّالبات لاستخدام مصادر المعرفة المتنوعة المباشرة والسّمعية والبصّرية، مما هيأ لهن فرصة المشاركة الايجابيّة النشطة، ووفر لهن قدرا من الإحساس بالمسؤولية والاهتمام مما يجعلهن يقبلن على المشاركة وإبداء الرأي، مما أدّى إلى بناء المعرفة من قبل الطالبة وفهم أعمق للمادة العلمية وهذا ساعد على اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وجعلها أكثر بقاء.

كما أن استراتيجيّة ويتليWheatley تساعد على التعلُّم الذاتي وتزيد ثقة الطّالبات في أنفسهن، بل تساهم في إخراج الطّالبات من الانطوائية والخجل الذي يُلازم بعضهن فلا تستطيع أن تسال أو تستفسَّر من المعلمة بينما يختفي ذلك مع زميلاتها. كما أن ذلك يساهم في التقليل من الخوف والرهبة التي تمتلك الكثير من الطّالبات من مادة الفيزياء، حتى أن بعضهن لا تعطي لنفسها فرصة للتفكير، وهذا يؤدي إلى تحويل سلبية الاتجاه نحو الفيزياء إلى اتجاهات ايجابية، وعندما تشعر الطالبة بالقدرة على الإنجاز والنجاح، سيؤدي ذلك إلى حب المادة ورغبة في دراستها، مما يساهم في فهم المعرفة على مختلف المستويات، وبالتالي القدرة على اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة.

بالإضافة إلى ما سبق، فإن استراتيجيّة ويتلي Wheatley (استراتيجيّة التعلُّم المُتمركز حول المشكلة) تقوم على دعامتين: الأولى تتمثّل في المشكلة المصوغة في صورة مهمة تثير تفكير الطالبة، والثانية تتمثل في المهام التي تتطلب المناقشة والحوار والتفاعل بين مجموعات الطّالبات، وكلتا الدعامتين تساعد في إشراك الطّالبات في الأنشطة والمهام الجماعية بشكل ايجابيي، مما ساعدهن في البحث عن مصادر التعلُّم وكيفية الوصول للمعرفة، حيث تصبح الطالبة مسؤولة عن تعلُّمها وتنفيذها للأنشطة والتجارب، مما أسهم في فهمها للمعرفة وبالتالي اكتسابها للمفاهيم الفيزيائيّة العلمية.

ولهذا كله جاءت النتائج لتشير إلى تفوّق استراتيجيّة ويتلي Wheatley في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة، من حيث: ما كشفت عنه من أثر استراتيجيّة ويتلي Wheatley في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، حيث أشارت دراسة بوفين وزملائه (Potvin, Masson, Riopel, & Fournier,2010) إلى تفوّق استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّز على المشكلة على استراتيجيّة التعلُّم المُتمركّزعلى المُعلّم(الطريقة التقليديّة) في البُنيّة المعرفية الصحيحة لديهم والاحتفاظ بالمعرفة وبالتالي التأكد من مفاهيمهم في موضوع الكهرباء في مادة الفيزياء. كما أشارت دراسة يورك (Yurick, 2011) إلى أن استراتيجيّة التعلُّم

المُتمركّز حول المشكلة باستخدام الانترنت في تعليم تكنولوجيا النانو قد ساعدت الطلاب على اكتساب مفاهيم العلوم، وزيادة اتجاهات الطلاب في المرحلة الابتدائية نحو مادة العلوم العامة. كما أشارت دراسة (Tarhan, Ayar-Kayali, Urek, & Acar, 2008) إلى أنّ التعلُّم القائم على المشكلة أكثر فاعلية في تحصيل الطلاب، وتصحيح المفاهيم البديلة، وكذلك المهارات الاجتماعية لدى طلاب المجموعة التجريبيّة مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة. وكذلك دراسة مكبارلاند وزملائه (McParland, Nobel, & Livingston, 2004) التي أظهرت أنّ الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة حققوا نتائج أفضل على أقرانهم الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة. ودراسة ليلى (Laila, 2003) التي تقصّت أثر استراتيجيتين: إحداهما مبنية على التعلُّم القائم على المشكلة، والأخرى مبنية على المحاضرة على إنجاز الطلاب في حلّ المشكلات في مادة الوراثة بالصّفّ الحادي عشر، والتي أظهرت نتائجها أنّ إنجاز الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة كان أعلى من أقرانهم الذين درسوا باستخدام المحاضرة ، كما أشارت دراسة ريدوات وزملائه (Rideout et al., 2002) إلى أنّ الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة كانوا أفضل في اكتساب المعرفة النظريّة من زملائهم الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة، ودراسة (Black, Hosokawa & Rily, 2000) التي قارنت إنجاز الطلاب الذين درسوا باستراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة مع الطلاب الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة، وقد أظهرت نتائجها أنّ الطلاب الذين درسوا باستراتيجيّة التعلُّم القائم على المشكلة حققوا نقاطًا أعلى من أقرانهم الذين درسوا بالطريقة الاعتياديّة.

أما بالنسبة لاستراتيجية الشكل المعرفي Vee فإن استخدامها يعد تمثيلاً نموذجياً للجانب المعرفي(النظريات، والمبادئ والمفاهيم)الخاص بالتجربة، وأداة فاعلة لكشف البنية المفاهيمية عند الطالبات بطريقة منظمة ومن خلالها تحدد المفاهيم وبيان العلاقات بينها من ناحية وبين الجانب العملي من ناحية أخرى، ومساعدة الطالبات على ربط المعرفة السابقة في بنيتهم المعرفية بالمعرفة الجديدة المتعلمة ربطاً ذا معنى .

كما تعد خريطة الشكل المعرفي Vee طريقة فاعلة في مساعدة الطالبات على ترتيب أفكارهن بطريقة متسلسلة وهرمية وفهم ما يقمن بعمله، وتساعدهن على التعبير عن أنفسهن بطريقة أفضل، وبذلك يسهم استخدامها في ربط الجوانب المفاهيمية الخاصة بالتجارب التي قاموا بتنفيذها بالجوانب الإجرائية. وعندما تقوم الطالبات برسم خريطة الشكل المعرفيVee، فإنه يسهم ذلك في استقصاء المفاهيم واستحضارها، والربط بينها وبين المفاهيم الجديدة،

وتركيز انتباه الطالبات على أفكارهن والتأمل فيها مما يساعد على الاحتفاظ بهذه المفاهيم في الذاكرة طويلة الأمد مما يجعلهم أكثر قدرة على استحضارها.

إن التعلم في ضوء استراتيجية الشكل المعرفي Vee البنائية ساعد الطالبات على بناء المعرفة بأنفسهن من خلال قيامهن بالعديد من الأنشطة والتجارب العلمية، مما جعل التعلم ذا معنى وقائماً على الفهم لديهن، كما ساعدهن على إدراك المفاهيم والعلاقات بينهما من خلال المعلومات والمواقف الجديدة المعدة له ومقارنتهما بما هو موجود لديهن من معارف سابقة وتصورات قبلية، واستخدام ما هو معروف لديهن في التعرف وفهم ما هو غير معروف، بحيث ظهرت المعلومات الجديدة واضحة وذات معنى بالنسبة لهن، وأصبحت معقولة ومقبولة؛ بمعنى أنهن اقتنعن وأصبحت ذات قيمة لديهن وساعدتهن على التغلب على الصعوبات المفاهيمية التي واجهتهن في أثناء دراسة الفصلين. ولهذا جاءت النتائج لتشير إلى تفوق استراتيجية الشكل المعرفيVee في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة، من حيث ما كشفت عنه من أثر استراتيجية الشكل المعرفي Vee في اكتساب المفاهيم الفيزيائية، حيث أشارت دراسة , Daniel (Johnson, & Mark ,2014) إلى أثر واضح للاستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي Vee على تنمية الفهم التصوري للمفاهيم في الفيزياء و تنميه وزيادة فهم ما وراء المعرفة مما يؤدي إلى بناء علاقات وايجابية في فهم المعرفة العلميّة. وكذلك دراسة الزعبي وأبو تايه (2010) التي أظهرت تفوّق طلبة المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام خريطة الشّكل(Vee) على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة في اختبار استقصاء مستوى البُنيّة المفاهيمية، كما أشارت دراسة بواعنة (Bawaneh,2010) إلى فاعلية استراتيجية الشكل المعرفي Vee في تغير المفاهيم في العلوم لدى طلبة الصّفّ الثامن بالأردن.

وفي سياق التفسير، فإن تطبيق استراتيجيتي(ويتلي Wheatley والشكل المعرفي Vee) للمرة الأولى في هذه الدّراسة على أفراد المجموعة التجريبيّة، قد عمل على جذب انتباه الطّالبات نحوها رغبة في تغير طريقة التعلُّم (الاعتياديّة) التي اعتدن عليها التي تعتمد على الحفظ الاستظهاري والتلقين. فعملية التعلُّم وفق الطريقة الاعتياديّة، ما هي إلا امتصاص وحفظ لما تبثه المعلمة في غرفة الصف، فتعمل على تنميط عقول الطّالبات بنمطية معينة من خلال تقديمها للمفهوم المنمق النهائي دون تبيان كيف تمّ التّوصل إليه، جاعلة الحفظ غايتها النهائية؛ الأمر الذي يساهم في تعطيل تفكير الطّالبات. كما تهتم الطّالبات في طريقة التعلُّم الاعتياديّة؛ بتخزين المفاهيم بحرفيتها دون معالجة أو فهم، مما يؤدي إلى ربط المفاهيم قصريًا بالبنيّة المفاهيمية

لديهن دون إيجاد روابط منطقية بينهما، والنتيجة حصيلة مفاهيمية مفككة من المعلومات، ومنعزلة عن بعضها دون معنى،

وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة (α=0.05) بين متوسط اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة يُعزى إلى النمو العقلي لصالح الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد مقارنة بنظيراتهن الطّالبات ذوات التفكير المحسوس. وهذا يُشير إلى تفوّق الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد على الطّالبات ذوات التفكير المحسوس في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة. كما تمّ استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا $Eta\ Square(\eta)^2$، لإيجاد حجم تأثير Effect Size النمو العقلي في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وقد وُجِدَ أنه يساوي (0.0958) ؛ أي أن النمو العقلي تُفسَّر حوالي (9.58%) من التّباين في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتُبيّن ما للنمو العقلي من أثر في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طالبات أفراد الدّراسة.

ويُفسّر ذلك نتيجة النضج والتقدم بالعمر والنمو المعرفي لدى الطّالبات وطريقة نمو واستيعاب الأفكار والمفاهيم والتعميمات واستخدامها من جهة؛ أي أن الطّالبات قد حققن التوافق والمواءمة بين مرحلتهن العمرية ومستوى النمو المعرفي، وذلك وَفْق نظرية بياجيه للنمو المعرفي أي انتقال الطّالبات من مرحلّة التفكير المحسوس إلى مرحلّة التفكير المُجّرد؛ بمعنى يتطور الإدراك من المستوى الحسي إلى المستوى المُجّرد،عندها تبدأ القدرات العقلية في التمايز، وتنمو القدرة على تعلم المهارات واكتساب المعلومات، ويزداد الاعتماد على الفهم والاستدلال بدلاً من المحاولة والخطأ أو الحفظ المُجّرد بالإضافة إلى إحداث التكامل بين الخبرات الجديدة و الخبرات السابقة لديهن،كما تستطيع الطالبة في هذه المرحلّة أن تخزن في ذهنها كميات هائلة من المعلومات تستخدمها عند الحاجة، وأصبحت لها القدرة على استنباط العلاقة القائمة بين الأفكار والأشياء، والقدرة على الاتصال العقلي مع الآخرين وإقناعهم واستخدام المناقشة المنطقية. كما ظهر لدى بعض الطّالبات القدرة على الانتقال من الشكل إلى المضمون وبالعكس؛ الأمر الذي مكنهن من اكتشاف مزيد من المفاهيم، كما أن بناء مناهج العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص يتبع العمق الراسي من الصف الأدنى إلى الصف الأعلى، وذلك إذا افترضنا أن تأثير العوامل البيئية على طلبة المرحلّة الأساسية متساوٍ تقريبًا. كل ذلك أسهم في جعل النمو العقلي له أهمية في زيادة اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة.

كما تُفسَّر هذه النتيجة بما قد يؤدي إتقان الطّالبات للمهارات الأساسية من المعرفة في ميادين مختلفة، ومدى امتلاكهن لاستراتيجيات التفكير العليا، مما يزيد من قدرة الطّالبات على الفهم والاستيعاب، ونتيجة لذلك تصبح القدرة على التفكير بمثابة مهارة أساسية وضرورية

للدراسة، والإنجاز الاكاديمي. وهذا يدعمه الرأي القائل بأن إنجاز الطالب الدراسي النظري والعملي يزداد كلما قضى الطالب وقتًا كافيًا في تعلُّم التفكير، وكلما اهتمت البرامج التعليمية بالأساليب التي تقتضي اكتشاف المعاني والتعابير الجديدة و المُجّردة ذات التراكيب العميقة، وكلما أتتيح للطالب إنتاج هذه المعاني وإعادة إنتاجها ضمن مقتضيات الموقف التعليمي ومكونانة(Young, 2003).

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) للتفاعل بين استراتيجيّة التدّريس(ويتليWheatley، الشّكل المعرفي (Vee)، الاعتياديّة)، والنّمو العقلي(محسوس، مُجّرد) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة لدى طالبات الصف العاشر الأساسي .ما يُشير إلى عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي في اكتساب طالبات الصف العاشر للمفاهيم الفيزيائيّة . ويمكن أن تُفسَّر هذه النتيجة على أساس أن أثراستراتيجيّة التدّريس كان متساويًا على الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد والطّالبات ذوات التفكير المحسوس على حدٍّ سواء؛ أي أن أداء الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد كان أفضل (أعلى) من أداء نظيراتهن الطّالبات ذوات التفكير المحسوس في الاستراتيجيات (ويتلي Wheatley، والشّكل المعرفي (Vee)، والاعتياديّة) على حد سواء. وهذا يظهر من خلال الرجوع إلى الشكل (2) وظهور الخطوط البيانية متوازية بصورة تقريبية .

ثانيا: مناقشة النتائج المُتعلّقة بالفرضيّات الرابعة، والخامسة، والسادسة

تعلقت فرضيّات الدّراسة الصفريّة الثلاث: الرابعة، والخامسة ،والسادسة بأثر كل من استراتيجيّة التدّريس (ويتلي Whatleey ،الشّكل المعرفي (Vee) ، الاعتياديّة) ، والنمو العقلي (المحسوس، المُجّرد)، والتفاعل بينهما في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

وقد تم استخدام تحلّيل التّباين المُصاحِب(المشترك) (3×2)(ANCOVA) 2-way لمعرفة ما إذا كان هنالك فرق ذو دلالة إحصائيّة بين متوسطات اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طالبات الصف العاشرالأساسي وفقاً لمتغيري استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي والتفاعل بينهما. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة (α=0.05) بين متوسطات اكتساب الطّالبات لعمليّات المهارات المخبريّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة يُعزى إلى استراتيجيّة التدّريس لصالح الطّالبات اللواتي درسن باستراتيجيتي(ويتلي Wheatley، والشّكل المعرفي Vee) مقارنة بنظيراتهن الطّالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتياديّة)، مما يُشير إلى تفوّق أثر استراتيجيتي التدّريس (الشّكل المعرفي Vee، ويتلي Wheatley)على أثر الطريقة الاعتياديّة

في اكتساب طالبات أفراد الدّراسة لعمليّات المهارات المخبريّة. كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا $(\eta)^2$ Eta Square، لإيجاد حجم تأثير Effect Size الاستراتيجيّة في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة وقد وُجِدَ أنه يساوي (0.13874)؛ أي أن استراتيجيّة التدّريس تُفسِّر حوالي (874 .13%) من التّباين في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، وهي نسبة متوسطة التأثير وتُبيّن ما لاستراتيجيتي (الشّكل المعرفي (Vee، ويتلي Wheatley) من أثر في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، بينما الباقي (86.12%) غير مُفسّر ويرجع ذلك إلى عوامل أخرى رُبّما غير متحكم بها.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى جملة من الأسباب، منها ما يأتي :

إن استخدام طريقة تدريس جديدة في المختبر وفق الاستراتيجيّة البنائيّة(استراتيجيّة الشّكل المعرفي Vee) قد أتاح لطالبات المجموعة التجريبيّة فرصة ممارسة التعلُّم الفعال الذي يركز على الدور النشط للمتعلُّم في أثناء بناء وعمل التجارب بأيديهم (hands-on) وقد انعكس ذلك على حرية تفكيرهن، وجعلهن يشعرنّ بالمتعة في أثناء ممارستهن لعملية التعلُّم، إذ أصبحن يشاركن في عمل التجارب، وطرح الأسئلة، وعرض ومناقشة الأفكار، وتسجيل البيانات وتنظيمها وتبويبها، وتسجيل النتائج وربطها بمعلوماتهن؛ بمعنى أن استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) جعلت الطّالبات يقمن بدورايجابي في العملية التعليمية، فقد توصلن إلى المعلومات بأنفسهن من خلال ملاحظة الأشياء وعمل التسجيلات، والتحويلات مما أدّى إلى تنمية قدرتهن على التفكير بطريقة منظمة من خلال المشاركة التعليمية مما ساعد في اكتساب عمليّات العلم.

إن التدّريس باستخدام استراتيجيّة الشّكل المعرفي (Vee) كان يتطلب من الطّالبات التخطيط، وجمع البيانات، واستخدام هذه البيانات في التّوصل للمتطلبات المعرفية، مما أتاح للطالبة استخدام معلومات سابقة في الوصول إلى معلومات جديدة،مما أدّى إلى تنمية عملية التنبؤ.كما تطلب من الطّالبات تنظيم الجانب المفاهيمي من المفاهيم الأكثر عموميّة، وشمولية إلى مفاهيم أقل عموميّة وهذا ساعد الطّالبات في تصنيف المعرفة، وبالتالي نما لديهن عملية التصنيف. كما أتاح استخدام هذه الاستراتيجيّة للطالبات أن يجربن ويعملن ويمارسن عمليّات الاستدلال، بمعرفة الأسباب التي أدت إلى حالة عدم الاتزان المعرفي بين الظواهر العلمية والمعرفة السابقة، والربط بين المعرفة الجديدة في البنية المعرفية، ومحاولة التكيف مع المعرفة الجديدة وتعديل المعرفة السابقة وتنظيمها واتساع إدراكهن للمعرفة الجديدة،مما يتطلب قدرات عقلية و ممارسة مهارة الاستدلال.

كما أن هذه الاستراتيجيّة ساعدت الطّالبات في تنظيم أفكارهن وجعل أعمالهن أكثر كفاءة من خلال تحملهن مسؤولية تعلُّمهن وما يقمن به مما يمنحهن مشاعر ايجابية نتيجة إحساسهن المتزايد لمعنى ما يدرسن، وبالتالي أدّى ذلك إلى رغبتهن وميلهن نحو مادة الفيزياء وتنمية اتجاهاتهن العلمية وبالتأكيد كان لذلك أثر واضح في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة من حيث ما كشفت عنه من أثر استراتيجيّة الشّكل المعرفي(Vee) في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، حيث أشارت دراسة المصري(2014) إلى تفوّق استراتيجيّة خريطة الشّكل المعرفي Veeعلى الطريقة الاعتياديّة في اكتساب عمليّات العلم، ودراسة الزعبي وأبو تايه(2010) التي تقصّت أثر استخدام خريطة الشّكل (Vee) في تدريس مختبر الفيزياء في فهم المفاهيم الفيزيائيّة ومهارات عمليّات العلم لدى طلبة جامعة الحسين بن طلال في الأردن، وأظهرت نتائجها تفوّق طلبة المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام خريطة الشّكل(Vee) على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة في اختبار عمليّات العلم، ودراسة دراسة العيسوي (2008) التي تقصّت أثر استراتيجيّة الشّكل (Vee) البنائيّة في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليّات العلم لدى طلاب الصف السابع الأساسي، وقد أظهرت النتائج وجود فرق جوهري بين متوسط علامات المجموعة التجريبيّة التي درس أفرادها باستراتيجيّة خريطة الشّكل(Vee) في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية واختبار عمليّات العلم ومتوسط علامات المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتياديّة لصالح المجموعة التجريبيّة.

أما بالنسبة لاستراتيجية(ويتلي) التعلم المتمركز حول المشكلة فقد ساعدت الطالبات في إعطائهن حيزاً من الحرية سمح لهن باستثمار طاقاتهن الفعلية وشجعتهن على وضع أهدافهن، والقدرة على تنظيم معارفهن، حيث استطعن قراءة الأشكال بشكل صحيح، وأن يدركن العلاقات في الأشكال، والسبب في قيامهن بالأنشطة المختلفة، وكيفية تطبيق ما تعلمنه في مواقف جديدة، وهذا جعلهن أكثر تفهماً للمعلومات التي قمن بدراستها. فمن خلال قيامهن بالأنشطة والتجارب تعزز اعتمادهن على قدراتهن في استخلاص وبناء المعنى وبالتالي أصبح التعلم مثمراً، كما أن وعيهن بالأهداف حقق مستوى عال من نمو عمليات المهارات المخبرية .

إن التدريس وفق استراتيجية ويتلي(استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة) ساعد على زيادة رغبة الطالبات في الاستقصاء عن الحقائق والتقصي حول المعلومات من خلال زيادة الاستطلاع العلمي وكثرة الأسئلة والاستفسارات. كما ركز على النشاط في عملية التعلم في أثناء أداء عمليات المهارات المخبرية التي تتضمن إجراء تجارب وتدوين ملاحظات واشتقاق

المعارف المستخلصة وربطها بالبنية المعرفية المسبقة ،وهذا يجعل التعلم لديهن قائما على بنـــاء المعنى وحل المشكلات، ونمى لدى الطالبات قدرا كبيرا من الإحساس بالاستقلالية والمــسئولية معا، وكذلك الثقة بالذات من خلال التفاعل مع الآخرين. كما أن بيئة الصف الاجتماعيــة التــي تتيح للطالبات فرص القيام بدور نشط في الأنشطة الجماعية والوصول إلى الاستنتاجات وحــل المشكلات؛ أي أن العمل التعاوني في أثناء أداء المهام والتجارب أعطــى فرصــة للطالبــات لممارسة عمليات المهارات المخبرية من ملاحظة واستنتاج وتنبؤ وتصنيف وقياس.

إن المهمات التعليمية والأنشطة الاستقصائية والاستكشافية في استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة ساعدت الطالبات على فهم مبادئ الفيزياء التي تستخدم للتنبؤ وتفسير الملاحظات حول العالم الطبيعي، ومعرفة كيفية تطبيق هذا الفهم بكفاءة في تصميم وتنفيذ البحــوث العلميــة وفي الاستدلال العملي لتصبح الطالبة قادرة على توليد وتقديم معنى المادة والخبرة التعليمية من خلال تفاعلها مع المصادر المختلفة، والتي ظهرت في قدرت الطالبات على تفسير بعض أجزاء المادة، والتوسع فيها، ووضوح الأفكار، وتطبيقها في مواقف جديدة، وتصوير المشكلة وحلهــا بطرق مختلفة، وهذا كله ساعد على اكتساب عمليات المهارات المخبرية .

إن تدريس استراتيجيّة ويتلي وفق هذه المراحلّ ساعدت الطّالبات على التعامل بــصورة منطقية مع طريقة حلّ المشكلة، حيث كان التركيز على قراءة المشكلة وفهم محتواها، وترجمتها ومقارنتها بمشكلات أخرى، و البحث عن حلّول لمشكلات ومهام حقيقية يتطلب مــن الطّالبــات القدرة على تحلّيل وتجزئة هذه المشكلات الرئيسة إلى مشكلات ومهام فرعيّة تسهل الوصول إلى حلّ المشكلة الرئيسة والقرار الأفضل والمناسب لها، مما أدّى إلى زيادة قدرة الطّالبــات علــى مهارة التحلّيل، و إدراك المعنى، وتحديد المطلوب، وهذا يؤدي إلى زيادة القدرة على اكتــساب عمليات المهارات المخبرية بشكل كبير. ولهذا كله جاءت النتائج لتشير إلى تفــوّق اســتراتيجيّة ويتلي Wheatley في اكتساب عمليات المهارات المخبرية لــدى طالبــات الــصف العاشــر الأساسي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة، من حيث ما كشفت عنه مــن أثــر استراتيجيّة ويتلي Wheatley في عمليــات المهــارات المخبريــة، حيــث أشــارت دراســة جردات(2013) إلى تفوق استراتيجيّة ويتلي Wheatley على الطريقة الاعتيادية في اكتــساب عمليات المهارات المخبرية، كما أظهرت ودراسة الشريف(2011) تفوق اســتراتيجيّة ويتلــي Wheatley على الطريقة الاعتيادية في اكتساب عمليات المهارات المخبرية، وأظهرت وجــود علاقة ارتباطية قوية وموجبة بين مستوى كل من تحصيل الطلاب عينــة الدّراســة للجوانــب

المعرفية (المتمثلة في نتائجهم في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي) وأدائهم للجوانب الأدائية من حيث الدقة والسرعة (المتمثل في نتائجهم في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة) للمهارات العملية. كما أشارت دراسة الجندي(2003) إلى تفوق استراتيجيّة ويتلي Wheatley على الطريقة الاعتيادية في اختبارالتحصيل، و اختبار عمليّات العلم الأساسيّة ، واختبار التفكير العلميّ.

وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة (α=0.05) بين متوسط اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى الطّالبات أفراد الدّراسة يُعزى إلى النمو العقلي لصالح الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد مقارنة بنظيراتهن الطّالبات ذوات التفكير المحسوس. وهذا يُشير إلى تفوّق الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد على الطّالبات ذوات التفكير المحسوس في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة. كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا^{2}Eta Square(η)، لإيجاد حجم تأثير Effect Size النموالعقلي في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة وقد وُجِدَ أنه يساوي (0.03424) ؛ أي أن النمو العقلي تُفسَّر حوالي (3.42%) من التّباين في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، وهي نسبة ضعيفة التأثير وتُبيّن ما للنمو العقلي من أثر في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طالبات أفراد الدّراسة.

ويمكن أن تُفسر هذه النتيجة بالرجوع إلى صفات المتعلُّم ذي التفكير المحسوس وصفات المتعلُّم ذي مستوى التفكير المُجّرد؛ فمن صفات الطالبة ذات التفكير العقلي المحسوس القيام بالعمليّات العقلية التي لا تتضمن معالجة أمور نظرية، فتبدأ الطالبة فيها من البيانات الموجودة وتجد الحلّ من الصفات الفيزيائيّة للأحداث الموجودة، وتشمل العمليّات المنطقية كالتصنيف والجمع والطرح والعمليّات التجميعية الحسية، أما صفات الطالبة ذات التفكير العقلي المُجّرد فتكمن بالقدرة على التفكير في الأشياء غير المادية كالقدرة على إجراء عمليّات النفي والتعويض، والتجريب العملي، ومعالجة البيانات.كما تستطيع إخضاع العمليّات الفكرية إلى عمليّات أخرى مثل: فرض الفروض، والتعميم، والتنبؤ، والتجريب من خلال دراسة أثرمتغير واحد مع ضبط المُتغيّرات الأخرى، وينمو التفكير والقدرة على حلّ لمشكلات واستخدام الاستدلال والاستنتاج، وإصدار الأحكام على الأشياء، وتظهر القدرة على التحلّيل والتركيب، وتتكون القدرة على التخطيط والتصميم، وتظهر القدرة على الابتكار بشكل أكبر،وتزداد القدرة على التعميم والتجريد. فيصبح التفكير بطريقة منطقية ورياضية بحيث تفصل الفكرة عن ما تتجسد به هذه الفكرة من موضوعات. كل ذلك أسهم في جعل النمو العقلي له أهمية في زيادة اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة.

أما بالنسبة إلى أن النمو العقلي فقد فسَّر حوالي (3.42%) من التّباين في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة، وقد يعود ذلك إلى أن الأدلة المخبرية لمادة الفيزياء تشبة كتب الطبخ من حيث الترتيب ؛أي أنها لاتحاكي النمو العقلي وإنما عبارة عن مجموعة من الأوامر التي يجب أن يلتزم بها الطالب في أثناء تواجدة في المختبر.

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05) للتفاعل بين استراتيجيّة التدّريس(ويتلي Wheatley، الشّكل المعرفي (Vee)، الاعتياديّة)، والنّمو العقلي (محسوس، مُجّرد) في اكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طالبات الصف العاشر الأساسي. مما يُشير إلى عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجيّة التدّريس والنمو العقلي في اكتساب طالبات الصف العاشر لعمليّات المهارات المخبريّة. ويمكن أن تُفسَّر هذه النتيجة على أساس أن أثر استراتيجيّة التدّريس كان متساويا على الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد والطّالبات ذوات التفكير المحسوس على حد سواء؛ أي أن أداء الطّالبات ذوات التفكير المُجّرد كان أفضل (أعلى) من أداء نظيراتهن الطّالبات ذوات التفكير المحسوس في الاستراتيجيات (ويتلي Wheatley ،الشّكل المعرفي (Vee)، الاعتياديّة) على حد سواء. وهذا يظهر من خلال الرجوع إلى الشكل (3) وظهور الخطوط البيانية متوازية بصورة تقريبية .

التّوصيات

في ضوء نتائج الدّراسة واستنتاجاتها التي خلُصت إليها هذه الدّراسة من تفوّق لاستراتيجيتي التعلُّم ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) بشكل واضح على طريقة التعلُّم الاعتياديّة في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة وعمليّات المهارات المخبريّة ، فإن الباحثة توصي بما يأتي :

- تبني استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) في تدريس الفيزياء لما لهما من أثر ايجابيّ في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، واكتساب عمليّات المهارات المخبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسيّة ،وبخاصة طالبات الصف العاشر الأساسيّ.
- في ضوء وجود أثر للنمو العقلي في قدرة الطّالبات على اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة واكتساب عمليّات المهارات المخبريّة ، لذا يوصى معلمو ومعلمات العلوم بشكل عام ومعلمو ومعلمات الفيزياء بشكل خاص بتنمية قدرات التفكير المُجّرد للطلبة بما يُلائم مراحلّ نموهم العُمريّة .
- إجراء دراسات تتناول فاعليّة استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) على مُتغيّرات تابعة أخرى من مثل: تنمية التفكير العلمي،والتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، وتعديل المفاهيم البديلة ، والتفضيلات المعرفية وبخاصة فيما يتعلق باكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، وأنماط التعلُّم، والاتجاهات العلمية وغيرها. كما يمكن إجراء دراسات مقارنة بين التدّريس باستخدام إحدى الاستراتيجيتين: ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee) ونماذج واستراتيجيّات تعليمية مختلفة من مثل: الاستقصاء، ونظرية الذكاءات المتعددة وغيرها.
- عقد دورات تدريبيّة للعاملين في مراكز البحوث التربويّة ولمُخطّطي المناهج في مجال العلوم لتدريبهم على كيفية بناء بعض محتويات الفيزياء في مرحلة التعليم الاساسية العليا في ضوء استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشّكل المعرفي (Vee).

قائمة المصادر والمراجع

اولا : المراجع العربية

أبو جلال، صبحي والعليمات، محمد (2001)، **أساليب التدّريس العامة المعاصرة.** الكويت: مكتبة الفلاح.

أبو حطب، فواد وصادق، آمال(1991)، **مناهج البحث وطرق التحلّيل الاحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية.** القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية

أبو ناجي،محمود(2007)، تقويم تدريس الفيزياء ببعض مدارس المرحلة الثانوية بأسيوط في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لأداء المعلم. **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط،23(1)،58-79.

أبو رياش، حسين وقطيط ، غسان (2008). **حلّ المشكلات.** عمان: دار وائل.

آرندز، ريتشارد (2005)، **الوظائف التفاعلية والتنظميه للتعليم.** ترجمة فايد رشيد رباح. العين: دار الكتاب الجامعي.

أمبوسعيدي، عبد الله بن خميس، والبلوشي، محمد بن علي (2006)، قياس فاعلية استخدام خريطة الشكل"Vee" في تدريس العلوم على تحصيل طلبة الصف التاسع من التعليم العام واتجاهاتهم نحوها. **مجلة كلية التربية**، جامعة الإمارات العربية المتحدة، 21(23)، 321-354.

أمبوسعيدي، عبدالله والبلوشي، محمد(2009)، **طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات علمية).** عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

البعلي، إبراهيم عبدالعزيز(2003)، فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلُّم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليّات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الجمعية المصرية للتربية العلمية. **مجلة التربية العلمية**، 6(4)، 65- 94.

البكري ،أمل والكسواني، عفاف(2002)، **أساليب تعليم العلوم والرياضيات.** عمان: دار الفكر.

بلجون، كوثر(2010)، فاعلية نموذج (ويتلي) للتعليم المُتمركّز حول المشكلات في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلميذات المرحلة المتوسطة في مادة العلوم. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدّريس.** (164)، 109-159.

البنا، حمدي عبد العظيم(2001)، تنمية مهارات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلُّم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الأساسية. **مجلة كلية التربية**، المنصورة،(45)،3-56.

بوقس، نجاة (2002)، **نموذج لبرنامج تدريبي في تنمية مهارات تدريس المفاهيم العلمية بكليات التربية.** جدة: الدار السعودية للنشر والتوزيع.

جابر، جابر عبد الحميد، (2006)،**استراتيجيات التدريس والتعليم**، القاهرة: دار الفكر العربي.

جرادات، أروى (2013)، **أثر استراتيجيّة ويتلي Wheatley المستندة إلى التعلُّم المُتمركّز على المشكلة في اكتساب المفاهيم والمهارات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء دافع الإنجاز لديهم.** رسالة ماجستير غير منشورة ،الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الجندي، أمنية(2003)، أثرنموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليّات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. **مجلة التربية العلمية، 6** (1) ،55-80.

الحذيفي، خالد فهد (2003)، فعالية استراتيجيّة التعليم المرتكز على المشكلة في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدّريس**، الجمعية المصرية للتربية، القاهرة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، العدد (91).

الحصين، عبد الله (1997)، **تدريس العلوم**. الرياض: مطبوعات وزارة الإعلام.

الحمادين، سهيلا (2013)، **أثر التدّريس باستخدام استراتيجيتي خرائط المفاهيم وخرائط الشكل**(Vee) **في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي بمادة الأحياء واتجاهاتهن نحوها.** رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

الحوامدة، عبدالرحمن (2005)، **أثر استخدام استراتيجيات العمل المخبري البنائي ودورة التعلُّم في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن.** أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن .

خطايبة، عبد الله محمد (2005)، **تعليم العلوم للجميع** . الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

خطايبة ، عبد الله محمد (2008)، **تعليم العلوم للجميع.** الطبعة الثانية، عمـــان: دار المـــسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الخليلي، خليل(1980)، **استقصاء العلاقة بين استيعاب مفاهيم الفيزياء والنمو الفكـــري عنـــد طلبة الثاني الثانوي العلمي،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرمـــوك، اربـــد، الأردن.

الخوالدة ،سالم وعليمات، علي (2009)، فاعلية التدريس القائم على نصوص تغير المفـــاهيم في إحداث هذا التغير والاحتفاظ به لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئـــة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** جامعة البحرين ، 10(1)، 193–219.

الدبسي،أحمد وخليفة ،احمد(2011)، أثر تدريس العلوم بطريقة الاكتشاف الموجه في المختبـــر على التحصيل الدراسي (دراسة تجريبية على عينة من تلاميذ الصف السادس الابتـــدائي في مدارس مدينة تبوك). **مجلة جامعة دمشق،**27(4)، 923-952.

الربيعي، نجلـــة محمود حسين(2007)، **أثر استخدام أنموذجي خريطة الـــشكل(V) و(وودز) في التحصيل لدى طالبات معهد إعداد المعلمات ومهاراتهن العملية في مادة العلـــوم العامة.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

الزامل،محمد(2003)، **أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج تعلُّم بنـــائي فـــي تنميـــة التفكيـــر والاتجاهات نحو العلوم، لدى طلبـــة المرحلّـــة الابتدائيـــة.** رســـالة ماجـــستير،جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

الزعانين، جمال وشبات، محمد(2002)، تطوير مناهج الفيزياء في المرحلّة الثانوية في فلسطين في ضوء الاتجاهات العلمية. **مجلة دراسات** ،العلوم التربوية، 29(2)، 180–240.

الزعبي، طلال عبدالله (2003)، العلاقة بين استخدام أسلوب الخرائط المفاهيميه في تدريس مادة مناهج البحث في التربية وعلم النفس لطلبه دبلوم التربية في اكتـــساب مهـــارات البحث العلمي وتحصيلهم لمفاهيمه. **مجله الدراسات،** العلوم التربوية، الجامعة الأردنيه 2 (30).

الزعبي،طلال عبدالله(2004)، استخدام خرائط الشكل Vee لتدريس الفيزياء العملية لطلبة السنة الأولى في الجامعة في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحـــصيل وتغيـــر اتجاهـــاتهم العلمية. **مجلة دراسات الجامعة الأردنية،** العدد31 ،الجزء الثاني.

الزعبي ، طلال وأبوتايه، خالد (2010)،أثر استخدام خريطة الشكل(V) في تـــدريس الفيزيـــاء المختبر لتطوير البنية المفاهيمية وتنمية عمليّات العلم لدى طلبة جامعة الحـــسين بـــن

طلال في الأردن، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، 8(2)،152-175.

زيتون، حسن وزيتون، كمال(2003)، **التعلُّم والتدريس من منظور النظرية البنائيّة**. الطبعة الأولى، عالم الكتب ،القاهرة.

زيتون، عايش.(2005). **أساليب تدريس العلوم**، الطبعة الأولى، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش(2007)، **النظرية البنائيّة واستراتيجيات تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش(2010)، **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون،كمال عبد الحميد (2002)، **تدريس العلوم للفهم: رؤية منظومية**. القاهرة: عالم الكتب.

زيدان، نبيل(1993)، **القدرة على تطبيق المعرفة العلمية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي وتأثرها بمستوى التفكير العقلي والتحصيل في العلوم والجنس**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

السامرائي، نبيهة(2005)، **أساسيات طرق تدريس العلوم واتجاهاتها الحديثة**. عمان: دار الإخوة للنشر والتوزيع.

السليم، ملاك (2004)، فاعلية نموذج مقترح لتعليم البنائيّة في تنمية ممارسات التدّريس البنائي لدى معلمات العلوم، وأثره في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية والجيوكيميائية، لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. **مجلة جامعة الملك سعود** (العلوم التربوية والدراسات الإسلامية)، 16 (2)، 687-766.

سماره، نواف والعديلي عبد السلام (2008)، **مفاهيم ومصطلحات في العلوم التربوية**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

شاهين، جميل وخطاب، خوله (2004)، **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**. عمان: دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

الشديفات، ساجدة محمد (2006)، **أثر استخدام خرائط الشكل "Vee" في التحصيل الفوري والمؤجل في مادة الأحياء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.

الشربيني، زكريا وصادق، يسرية (2000)، **نمو المفاهيم العلمية للأطفال : برنامج مقترح وتجارب لطفل ما قبل المدرسة.** القاهرة: دار الفكر العربي.

الشريف، محمد أنور(2011)، أثر التعلُّم المُتمركز حول المشكلة في تنمية المهارات العمليّة والقدرة على حلّ المشكلات والاتجاه نحو العمل التعاوني في مادة تكنولوجيا الكهرباء لدى طلاب الصف الثالث ثانوي الصناعي. **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة،(75) 239-269.

الشهراني، محمد(2010)، **أثر استخدام نموذج ويتلي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

الشعيلي،علي وخطايبة،عبدالله (2003)، عمليّات العلم الأساسية المتضمنة في الانشطة العلمية لكتب العلوم للصفوف الأربعة الأولى من مرحلة الاساسي في سلطنة عُمان. **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** 4(1) 156-169.

صادق، موسى(2003)، فعالية استخدام نموذج التعلُّم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى التلاميذ. **المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية:** إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، الإسماعيلية، المجلد الثاني، 771-863.

الصادق، إسماعيل محمد الأمين (2001)، **تدريس الرياضيات، نظريات وتطبيقات، سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس.** الكتاب السادس عشر.

الصغير، أحمد حسين(2010)، بعض مسئوليات المعلم المهنية في ضوء النظرية البنائيّة دراسة ميدانية في مجتمع الإمارات. **مجلة مستقبل التربية العربية.** 17(65)، 183 -232.

الصيفي، عبد الغني(2007)، **فاعلية استراتيجيّة Shape (V) لتدريس الفيزياء في تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفاظ بالتعلُّم لدى طلبة المرحلّة الأساسية ذوي أنماط التعلُّم المختلفة** . رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

الطويسي،أحمد والبشايرة، زيد وسمارة، نواف (2009)، فاعلية استخدام خريطة الشكل(Vee) كطريقة تدريس قائمه على نظرية اوزبل المعرفية، وأثرها على تحصيل الطلبة بمادة الكيمياء العامة العملية في جامعة مؤته/ الاردن. **مؤته للبحوث والدراسات ، سلسلة العلوم الإنسانية** ،24(5)، 11-40.

عبد السلام، مصطفى(2001)، **الاتجاهـــات الحديثـــة فـــي تـــدريس العلـــوم**. القـــاهرة: دار الفكر العربي.

عبد السلام، مصطفى (2006)، **تدريس العلوم ومتطلبات العصر**. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الهادي، نبيل (2002)، **أساليب تدريس الرياضيات والعلوم** . عمان: دار صفاء.

عطاالله، ميشل كامل (2004)، **طرق وأساليب تدريس العلوم**. عمان: دار المسيرة للنشر.

علي، محمد السيد(2003)، **التربية العلمية وتدريس العلوم**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عليان، شاهر (2010)، **مناهج العلوم الطبيعية وطرق تدريسها النظرية والتطبيق**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العليمات، علي(2008)، أثر التدّريس باستخدام نموذج بوسنر في إحداث التغير المفاهيمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيمائية الأساسية واحتفاظهم بهذا التغيـــر فـــي الفهم. **مجلة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**. المجلد(7) عدد خاص .

عليمات، محمد وأبو جلالة، صبحي (2003)، **أساليب تدريس العلـــوم فـــي مرحلّـــة التعلـــيم الأساسي**. الكويت: مكتبة الفلاح.

عياصرة، محمد(1992)، **استراتيجيات التفكير العلمي التي يستخدمها الطلبـــة فـــي مرحلتـــي التعليم الثانوية والأساسية العليا**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنيـــة، عمان، الأردن.

العيسوي، توفيق(2008)، **أثر استراتيجيّة الشّكلV البنائيّة فـــي اكتـــساب المفـــاهيم العلميـــة وعمليّات العلم لدى طلبة الصف السابع الاساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة،، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

العمودي، هالة سعيد(2012)، فعالية نموذج ويتلي فـــي تنميـــة التحـــصيل ومهـــارات توليـــد المعلومات في الكيمياء والدافع للانجاز لدي طالبات الصف الثالـــث الثـــانوي. **مجلـــة التربية العلمية**،15(1) 219-262 .

قباجة ، زياد(2011)، فاعلية تدريس مختبر الفيزياء باستخدام استراتيجيّة خارطة الـــشكل (V) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة السنه الجامعية الاولى. **مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)**، 15(2)،63-97.

القبيلات، راجي(2005)، **أساليب تدريس العلوم في المرحلّة الأساسية الدنيا و مرحلّة رياض الأطفال**، عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

قطيط، غسان.(2002)، **تقويم كتاب الفيزياء للصف الثاني العلمي من وجهة نظر معلمي الفيزياء ومستوى مقروئية الكتاب**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

قلادة، فؤاد سليمان(2004)، **الأساسيات في تدريس العلوم**. دار المعرفة الجامعية الإسكندرية.

المحتسب، سمية (2008)، فاعلية نموذج تنبأ- لاحظ- فسر في تنمية المفاهيم الفيزيائيّة والمهارات الأدائية لدى طلبة جامعة الإسراء الخاصة، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 4(2)، 79-87.

المحيسن،إبراهيم بن عبدالله (2007)، **تدريس العلوم تأصيل وتحديث**. الرياض: دار العبيكات للنشر.

المصري، آلاء صبحي(2014)، **أثر استخدام خريطة الشكل V في فهم المفاهيم الأحيائية واكتساب عمليّات العلم وَفْق مستوى التحصيل في العلوم لدى طلبة المرحلّة الأساسية**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاردنية، عمان، الاردن.

المومني،ابراهيم(2002)، فاعلية المعلمين في تطبيق نموذج بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن. **مجلة دراسات(سلسلة العلوم الإنسانية)** ، 29 (1)، 23-35.

الناشف، سلمى (2009)، **المفاهيم العلمية وطرائق التدّريس**. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

النجداوي، أحمد وعبدالهادي، منى وراشد،علي (2005)، **اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائيّة**. دار الفكر العربي، القاهرة.

نشوان، يعقوب حسين (2001)، **الجديد في تعليم العلوم**. عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

النمراوي، زياد(2004)، **مدى تقبل معلمي الرياضيات في مرحلّة التعليم الأساسي في الأردن للمنحى البنائي في تدريس الرياضيات**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

النمري، فارس(2011)، **أثر استخدام خرائط المفاهيم وخرائط الشكل (Vee) في التحصيل الآني والمؤجل في مادة الأحياء لدى طلبة الصف الثالث ثانوي العلمي بمدينه الطائف**. رسالة ماجستيرغير منشورة، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Abbott, M; & Fouts, J.(2003), Constructivist Teaching and Student Achievement: The Results of A school-level Classroom Observation Study in Washington.Washington School Research Center. From: **www.spu. constructivist edu/ wsrc/ html.** (17/2/2015).

Ageorges, P,. Bacila, A,. Poutot, G& Blandin, B.(2014), Some lessons from a 3-Year Experiment of Problem-Based Learning in Physics in Afrench School of Engineering. **American Journal of Educational Research,** 2(8), 564-567.

Akgun,A.,Aydin,M.(2009), An Application of Construtivist learning Theory: Using Collaborative Study Groups Strategy in Elimination the Students Misconceptions on and Decreasing the knowledge Deficiencies in the Concepts of Melting and Dissolving . **Electronic Journal of Social Scicences**, 8(27), 190-201.

Akinoglu, O., & Tandogan, R. O. (2007), The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Student's Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, 3(1), 71-81.

ALkhawaldeh,S, A.(2007), Facilitating Conceptual Change in NinthGrad Students Understanding of Human Circulatory System Concepts. **Research in Science &Technological Education**,25(3),371-385.

Al-Weher,M.(2004),The Effect of a Training Course Based on Constructivism on Student Teachers' Perceptions of the Teaching/learning Process. **Asia-Pacific Journal of Teacher Education**, *32*(2), 169-184.

Anderson, T. & Elloumi, F. (2004), Theory and Practice of Online Learning. **Athabasca, CA: Athabasca University**. 5, (3) 421-432.

Andrew,C. T. & Brian, E. M. (2010), The Effect of Using Vee Maps Versus Standard Laboratory Reports on Achieving Student Content Knowledge. **Journal of Agricultural Education**,51(3): 12-22.

Andrew,C. T. Eric,D,R. (2013), The Effect of Vee Maps and Laboratory Reports on High-and Low-Order Content -Knowledge Achievement in AgriscienceEducation. **Journal of Agricultural Education**,54(3): 198-208.

Antepohl, W., & Herzing, S. (1999), Problem-Based Learning Versus Lecture Based Learning in Acourse of Basic Pharmacology: a Controlled Randomized Study**. Medical Education**,(33) 106-113.

Applefield, J. Huber, R. and Moallem, M. (2001). Constructivism in Theory and Practice: Toward Better Understanding. **High School Journal,** 84(2): 35-54.

Appleton, K.(1997), Analysis and Description of Students' Learning During Science Classes Using Aconstructivist-Based Model.Journal **of Research in Science Teaching ,** 34 (3), 303-318.

Aydin, Sevgi, et al.,(2009), The Contribution of constructivist instruction accompanied by concept mapping in enhancing pre-service chemistry teachers' conceptual understanding of Chemistry in the Laboratory Course. **Journal of Science Education & Technology,** 18,(6), 518-534.

Bawaneh, A.(2010) ,The Effectiveness of Conflict Maps and the V-shape Teaching Method in Science Conceptual Change Among Eighth-Grade Students in Jordan. **International Education studies Journal , 3(1),** 96-108.

Batdl,V.(2014), The Effects of Problem Based Learning Approavh on Students' Attitude Levels: Ameta- Analysis.**Academic Journal,9(9),** 272-276.

Bernhard, J.(2003), Physics Learning and Microcomputer Based Laboratory (MBL)-Learning Effects of Using MBL as Atechnological and as Cognitive tool. in D. Psillos, p.kariotoglou,V. T Selfes, g. Fassoulopoulos, E. Hatzikraniotis & M. kallery (eds.). **Science Education Research in The knowledge Based Society** (pp. 313- 321).Dordrecht: Kluwer Academic Press.

Black, L., Hosokawa, M. & Riley, S. (2000), Student Performances on Step1 and Step2 of the United States Medical Licensing Examination Following Implementation of Problem-Based Learning Curriculum**, Academic Medicine**, 75 (1) 66-70.

Bransford ,J .D., Brown, A,. B., & Cocking, R.(2006), How People Learn Brain, Mind, and Experience. **School European Journal of Dental Education**, 11(4):194-199.

Bread , D. (2000), **The Psychology of teaching and learning in the primary School** , London :Routledge.

Brears, L, Maclntyre, B. & O'Sullivan, G. (2011), Preparing Teachers for the 21st Century Using PBL as An Integrating Strategy in Science and Technology Education. **Design and Technology Education: An International Journal**, 16(1), 36-46.

Brewer, J. & Daane, C. (2002), Translating Constructivist Theory into Practice in Primary-Grade Mathematics. **Education**, 123, December 22, 2002.

Calik, M. (2008), Facilitating Student's Conceptual Understanding of Boiling Using A four-Step Constructivist Teaching Method. **Research in Science & Technological Education,**26(1),59-74.

Calik,M.,Ayas,A,. Coll,R., Unal,S., and Costu,B.(2007), Investigation the Constructivism Based Teaching Model on Student Understanding of the Dissoluation of Gases in Liquids. **Research in Science & Technological Education,**16(3),257-270**.**

Carusi, A . (2003), Taking Philosophical Dialogue Online. **http:// www.prsltsn.leeds.ac.uk/philosophy/articles/carusi. html. Retrived, 29/3/2015,**

Cetin, Kaya,E.,& Geban,O.(2009)**,** Facilitating Conceptual Change in Gass Concepts. **Journal of Science & Technology Education**, 21(6) 678-698.

Chaney- Cullen, T. & Duffy, T. (2000), Strategic Teaching Framework: Multimedia to Support Teacher Change. **The Journal of the Learning Science,** 8 (1) ,1-40.

chuangchum,P.,pholchan,T.,nopkesorn,T.& pannarunsothai, S.2011)**,** Effects of Usingan IntegratedTeam-Based and Problembased Learning Approach for Developing Lifelong Learning Characteristic of First year Medical Students. **South - East Asian Journal of Medical Education,** 5(2),34-40**.**

Cheong,F.(2008), Using a problem-Based Tearning Approach Teach An Intelligent Systems Course. **Journal of Information Technology education**,(2) 47-60.

Clement,J.(1982), Students Preconceptions in Introducyory Mechanics. **American Journal of Physics,**50(1),66-71.

Correiro,E. ,Griffin,L. Hart ,P.(2008),Constructivist Approach to Inquiry-Based Learning:a Tunnel Assay for the Detection of Apoptosis in Cheek Cells**. The American Biology Teacher ,** 70 (8) ,457-460.

Costu,B.,Ayas,A,. Niazm,M., Unal,S., & Calik,M. (2007), Facilitating Conceptual Change in Students' Understanding of Boiling Concepts .**Research in Science & Technological Education**, 16(3),524-536.

Dabbageh,H ; Jonssen,D; Yueh ,& Samouilova,M.(2000), Assessing a Problem Based Learning Approach to An Introductory

Instructional Design Course :Acase Study.**Performance Important Quarterly**, 13(3),60-83.

Drake,K,N & Long, D,.(2009**),**Rebecca's in the Dark: Comparative Study of Problem-Based Learning and Direct Instruction /Experiential learning in Two 4th-Grade Classrooms. **Journal of Elementary Science Education,** 21(1) , 1-16.

Daniel,K.Johnson,M, &Mark,I. (2014), Effects of Gowin's Vee Heuristic Strategy on Secondary School Students' Conceptual Understanding and Metacognition in the Topic of Moments in Physics, in Uasin Gishu County,kenya**. Journal of Education and Practice**, 5(29),193-205.

De Grave, W. S., Schmidt, H. G., & Boshuizen, H. P. (2001), Effect of Problem-Based Discussion on Studying a Subsequent Text: Tandomized Trial Among First year Medical Students. **Instructional Science**, 29 (1) 33- 44.

Dempsey,L.(2000),**Leadership For the Constructivist Classroom, Development of Problem Based Learning Project**.doctoral dissertation, miami university the graduate school.

Edens, K. (2000), Preparing Problem Solvers for the 21st Century Through Problem Based Learning. **College Teaching**. 48(2), 55-60.

Edwards S, Hammer, M. (2004), **Teacher Education and Problem-Based Learning: Exploring the Issues and Identifying the Benefits**. Paper presented at the International Education Research Conference of the Australian Association for Research in Education, Melbourne, Victoria, Australia.

Edwards, R., Usher, R .(2000), **Globalization and Pedagogy: Space, Place and Identit**y. London: Routledge.

Fagan, M. (2010), Social Construction Revisited: Epistemology and Scientific Practice. **Philosophy of Science**, 77,(1).92-116.

Fang,L.Kang,L .&Feng,X.(2009), Applying Constructivism to Teaching College English Writing .US., **China Foreign Language**,7(12) :22-29.

Gales,M&Yan,W.(2001), Relationship Between Constructivist Teacher Beliefs and Instructional Practices to Students Mathematical Achievement: Evidence from Timms**. ERIC,NO:ED 456133**.

Garcia, Georgia; et al,.(2011),Socio-Constructivist and Political Views on Teachers Implementation of Two Types of Reading Comprehension Approaches in Lowincome Schools.**Theory Into Practice**, 50,(2), 149-156.

Gordon,M.(2009), Toward a Pragmatic Discourse of Constructivism: Relfections on Lessons from Practice.**Educational Studies: Journal ofthe American Educational StudiesAssociciation,45(1),** 39-58.

Gowin, B. & Alvarez, M.(2005),The **Art of Educating With Vee Diagrams.** Cambridge University press.

Hant, C., Mulhall, P., Berry, A., Loughran, J. & Gunstone, R. (2000), What is the Purpose of this Experiment? Or can Students Learn Something from Doing Experiment? **Journal of Research in Science Education,** 37(7), 655-675.

Henderson, D. Fisher, D. & Fraser, B. (2000), Interpersonal Behavior Laboratory Learning Environment and Students Outcomes in Senior Classes. **Journal of Research in Science Teaching,** 37 (1), 26-43.

Hollenbeck, J.(2003), Using Constructivist Strategy and STS Methodology to Teach Science With the Humanities. A paper presented to the third international conference on science, mathematics, and technology education, east London, south Africa. January 15-4, 2015, from: **http:// scholar. google. com/ scholar?**

q=Using+a+constructivist+strategy+and+STSi=3O1wui7ym ED 476 698 SE 067 856.

Hunter, J.; & Krantz, S.(2010), Constructivism in Cultural Competence. **Education Journal of Nursing Education,** 49,(4), 207-214.

Ifamuyiwa , S. & Akinsola , M. (2008), Improving Senior Secondary School Students' Attitude Towards Mathematics through Self and Cooperative Instructional Strategies. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology** , 39(5) , 569-585.

Jones, R,W. (2006), Problem-Based Learning: Description, Advantages, Disadvantage Scenarios and Facilitation. **Anaesthesia and Intensive Care**, 34(4): 485-488.

Kalar,R.(2000), **Popularizing Science in School**. Delhi, Ran. Primtorgraph. Rodney R.

Kamii, C. & Lewis, B. (1990), What is Constructivism? **Arithmetic Teacher**, 38(1), 34-35.

Kanarim,Z.Millar,R.(2004), Reasoning from Data: How Students Collect and Interpret Data in Science Investigations. **Journal of Research in Science Teaching,** 41 (7), 748-467.

Keles,O & Ozsoy,S.(2009), Pre-servic Teachers' Attitudes Toward use of Vee Diagrams in General Physics Laboratory**. International Electronic Journal of Elementary Education,**1(3),142-140.

Kim, J, S. (2005), The Effect of a Constructivist teaching Approach on student Academic Achievement, Self-concept, and Learning Strategies . **Asia Pacific Educaton Review**, 6(1), 7-19.

Kotzee, B.(2010).Seven Posers in the Constructivist Classroom**. London Review of Education**, 8(2) 177-187.

Kwan, C. Y.(2000), What is Problem - Based Learning (PBL)?It is Magic, Myth and Mindset. Centre for Development of Teaching and

Learning. **Centre for Development of Teaching and Learning** ,3(3).

Laila, V.(2003), The Effect of Problem-Based Learning and Lecture Based instructional strategies on learner solving performance, problem solving process and attitude, Retrieved May. 18, 2015,,: from world wide web: **http://etd.lib.fsu.edu/theses/available/etd-09232003-002957/.**

Matthews,M.R.(2000), Constructivism in Science and Mathematics **Education.** Retrieved from WWW on 10\3\2015 from World Wide Web **:.http//www.csi.unian.it/educa.inglese/matthews.html**

McParland, M., Nobel, L. & Livingston, G. (2004), The Effectiveness of Problem-Based Learning Compared to Traditional Teaching in Undergraduate Psychiatry. **Medical Education**, 38 (8).859-867.

Mintzes, J. & et al., J.D. (1998), **Teaching Science for understanding "A Human Constructivist View" .** Educational psychology Series , Academic Press, U.S.A.

Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (1998), Teaching Science for understanding, "A Human Constructivist View" **. Educational psychology Series** . San Diego: Academic Press, U.S.A.

Myers,B & Dyer, j .(2006),The effects of Investigative Laboratory Instruction on Content Knowledge and Science Process Skill Achievement Across Learning Styles. **Journal of Agricultural Education**, 47(4) 52-63.

National Research Council (NRC). (1996), **National Science Education Standards.** Washington **.**DC:National Academy Press.

Needham, M. E. (2010),**Comparison of Standardized Test Scores from Traditional Classrooms and Those Using Problem - Based Learning**. ProQuest LLC, Ph. Dissertation, University of Missouri - Kansas City , (ED524771).

Nelson, Mike & Virginia, M. (2002), An Analysis of Elementary Education majors progress with Vee Diagramming. Available **On http:// www2.ed.psu.edu/CI/ journals/ 96pap45 .htm. . reterviewed on 20/3/2015.**

Nelson,E.(2010), Elements of Problem- Based Learning: Suggestions for Implementation in the Asynchronous Environment. **International Journal on E-Learning** ,9(1):99-114.

Nussbaum, J.(1989), Classroom Conceptual Change**:** Philosophical Perspective**. International Journal of Science Education,11** (Special Issue),541 – 553.

Okechukwu, U.& Kola ,S.(2004), The Effects of Concept and Vee Mapping Under three Learning Modes on Jamaican Eighth Graders' knowledge of nutrition and plant reproduction .**Research in Science & Technological Education** ,22(1): 41-58.

Pabellon,L,J .(2005), Concept Learning Assessment and Teaching. Retrieved May**.** 18, 2015, from World Wide Web: from worldwide web**: http:/www.upd.edu.ph/~ismed/elink/ismed3.htm**.

Padilla,M.(1990), **The Science Process Skill**. Research Matters-to . The Science Teacher, No.9004.

Paker, M. & Jessie, G. (2000), Sociocultural and Constructivist Theories of Learning: Ontology, Not Just Epistemology. **Educational Psychologist**, 35(4): 227-232.

Perkins-Gough, D. (2007**)**, The Status of the Science lab.Special Report, Association for Supervision and Curriculum Devopment. **Educational Leadership,64**(4**)**, 93-94.

Plourde, A. & Alawiye,O.(2003), **Constructivism and Elementary preservice science teacher preparation,** knowledge to application.

Polancos,D.T (2011), Effects of Vee Diagram and Concept Mapping on the Achievement of Students in Chemistry. **Liceo Journal of High Research Education Research** ,7(1),18-33.

Potvin p., Riopel, M., Masson, S. &Fournier, F.(2010), Problem-Centered Learning Vs Teaching-Centered Learning in Science at the Secondary Level: An Analysis of the Dynamics of Doubt. **Journal of Applied Research on learning**,3(5).

Rezaei,A. & Katz,L.(2002),Using Computer Assisted Instruction to Compare the Inventive Model and the Radical Constructivist Approach To Teaching Physics**. Journal of Science Education And Technology**, 11(4),367-380.

Richardson,V.(2003) Constructivist Pedagogy. **Teacher College Record,** 105 (9),1623 – 1640.

Rideout, E., Brown, B. Ingram, C., Benson, G., Ross, M. & Coates, A. (2002), A Comparison of Problem-Based Learning and Conventional Curricula in Nursing Education.**Advances in Health Science Education**, 7 (1),.3-17.

Rieler, A. (2001, The Lmpact of Radical Constructivism on Science. **Foundation of Science**, 6(1).

Roblyer, M., Edwards, J & Havriluk, M.(1997), **Integrating Educational Technology Into Teaching.** New Jersy :Prentice-Hall, Inc.

Roehring, G. Luft, A. & Edwards, M. (2001),Versatile Vee Maps: An Alternative to the Traditional Laboratory Report. **The science Teacher**, 68(1), 28-31.

Roh, K.(2003), **Problem–Based learning in Mathematics**. ERIC (ED 482725).

Roni Jo, D. (2002**),** School Mathematics Reform, Constructivism, and Literacy: A Case for Literacy Instruction in the Reform-Oriented

Math Classroom. **Journal of Adolescent & Adult Literacy,** 45(6), 520-529.

Sahin,T.Y.(2003),Student Teachers' Perception of Instructional Technology Developing Materials Based on Constructivist Approach. **British Journal of Educational Technology**, 34 (1) , 67-74.

Sandoval ,w. Reiser,B .(2004), Explanation-Driven Inquiry: Integrating Conceptual and Epistemic Scaffolds for Scientific Inquiry. **Science Education,** 88(3), 345-372.

Sahin, M,.(2009), Exploring University Students'Expectations and Beliefs about Physics and Physics Learning in a Problem-Based Learning Context.**Eurasia Journal of Mathematics,Science & Technology Education, 5**(4), 321-333.

Savery,J.& Duffy,t.(2001), **Problem Based Learning: An instructional Model and Its, Constructivist framework** .Indiana University, www. Wright Educational Building,(ED2201).

Slavin, R, E.(2006),**Educational Psychology: Theory and Practice.** Eight Edition, Boston: Pearson Education, Inc.

Stephenson, j. &York. M.(1998),Capability in Higher Education. **London: Kogan Page Limited**, 136-137.

Streibel , M. (2000), The Effect of a Constructivist Learning Environment for Field De-pendent and Field – Independent Students on Semantic and Syntactic Achievement in Introductory Computer Programming . **Dis .Abs.Int**, 60(9), 3257-A.

Tarhan, L., Ayar-Kayali, H., Urek, R.O., & Acar, B. (2008), Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: "Intermolecular Forces". **Research in Science Education**,38 (3), 285-300.

Tarhan, L., Ayar-Kayali, H., Urek, R.O., & Acar, B. (2008), Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: "Intermolecular Forces". **Research in Science Education**, 38.(3) 285-300.

Tas ,G.,& Secken,N.(2009),The Effect of Contructivist Approach to The Teaching of the Unit Journey to the Inner Structure of Matter. **Journal of New World Science Academy**,4(2) 520-533.

Tekes,H.& Gönen,S.D. (2012) influence of v -diagrams of 10th grade Turkish students achievement in the subject of mechanical waves. **Science Education International**, 23(3) 268-285.

Temel,S.(2014),The Effects of Problem-Based learning on Pre-service Teachers'Critical Thinking Dispositions and Perceptions of Problem-Solving Ability.**South African Journal of Education, 34(1),1-20.**

Thompson, J. & Soyibo, K. (2002), Effects of lecture, Teacher Demonstrations, Discussion and Practical Work on 10th Grader' Attitudes to Chemistry and Understanding of Electrolysis. **Research in Science and Technological Education, 20**(1), 103-116.

Thornton, R.K. (1999), **Using The Results of Research in Science Education to Improve Science Learning**. keynote address to the international conference on science education , Nicosia , Cyprus, Jan. 1999.

Thoron, A. C., & Myers, B. E. (2012), Effect of Inquiry-Based Agriscience Instruction and Subject Matterbased Instruction on Student Argumentation Skills. **Journal of Agricultural Education,** 53(2), 58- 69.

Tobin, K.G., & Capie, W.(1982), Relationships Between Formal Reasoning Ability, locus of Control, Academic Engagement and Integrated

Process Skill Achievement. **Journal of Research in Science Teaching.** 19(2), 113–121.

Tortop ,H(.2012), Effect of V- diagram on Understanding of Newtonian laws of Motion and Attitude Towards Physics laboratory. **E-Journal of New World Sciences Academy,** 7(2) Article Number: 1C0540.

Tosum,C& Senccak,E.(2013), The Effects of Problem-Based Learning on Metacognitive Awareness and Attitudes Toward Chemistry of Prospective Teachers with Different Academic Backgrounds. **Australian Journal of Teacher Education**,38(3),61-73.

Ulerick, S. L. (2000) Using Textbooks for Meaningful learning in Science (Research Matters to the Science Teacher). National Association for Research in Science Teaching (NARST) . **Retrieved April 30, 2015 from Web site: http:// www.narst.org/ research/ textbooks2.htm.**

Vhurumuku E. & Holtman, L., Mikalsen, O., Kolsto, S. (2006) ,An Investigation of Zimbabwe High School Chemistry Students laboratory Work- Based Images of the Nature of Science**. Journal of Research in Science Teaching**. (43) 2. 127- 149.

Vogat, J. (2010), Teacher Factors Associated with Innovative Curriculum Goals and Pedagogical Practices: Differences Between Extensive and Non-extensive ICT-using Science Teachers. **Journal of Computer Assisted Learning**, 26. 453- 464.

Wheatle,G.(1992), The Role of Reflection In Mathmatics Learning. **Education Science Mathmatics**, 7(23),529-451.

Wheatly, G.H.(1991),Constructivist Perspective on Science Mathematics Learning. **Journal of Science Education**, 75 (1).

Wittrock,Merlin C.(1994), Generative science Teaching. In: Fensham,p. The Content of Science :(29-38), London,UK:The Falmer press.

www.prsltsn.leeds.ac.uk/philosophy/articles/carusi. html

Yurick, K. (2011). **Effects of Problem - Based Learning with Web-Anchored Instruction in Nanotechnology on the Science Conceptual Understanding, the Attitude towards Science, and the Perception of Science in Society of Elementary Students**, ProQuest LLC, Ed.D. Dissertation, Florida Atlantic University, ED533853.

Young, C. (2003), From concrete to formal: Ideas with hooks. **john.young@smu.ca.**

Zeidler,D.,Walker,K.A.,Ackett,W.A.,& Simmons,M.L.(2002), Tangled Up inViews Beliefs in the Nature of Science and Socioscientific Dilemmas**. Science Education**,86(3),343-367.

Zohar, A., Bronshtin, B. (2005),Physics Teacher Knowledge and Beliefs Regarding Girls Low Participation Rates in Advanced Physics Classe. **Journal of Research in Science Teaching**, 27(1), 61-77.

الملاحق

الملحق (1)

اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة

للمرحلّة الأساسية العليا/ الصف العاشرالاساسي

المعلومات الأساسية

اسم الطالبة(اختياري):................الصف:......

........الشعبة........................

تعليمات الاختبار:

- هذا الكراس غير مسترد ويمكنك الاحتفاظ به.
- حاولي الإجابة عن جميع الأسئلة بعناية ودقة.
- مدة الاختبار ساعتان فقط.
- إذا لم تعرفي إجابة سؤال ما فلا تضيعي وقتك، بل اتركيه وأجيبي عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذا الاختبار لا تحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المختلفة، وتستخدم فقط لأغراض البحث.
- يتكون الاختبار من 30 فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- حددي النموذج الذي تسلمتيه على نموذج الإجابة المرفق.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل واحد فقط منها صحيح ، وعليك أن تحددي إجابة واحدة تجديها الأنسب. وعلى نموذج الإجابة المرفق ضعي إشارة (×) تحت الحرف المناظر في الدائرة المعدة لذلك. مثال توضيحي :

جهاز يوصل على التوازي في الدائرة الكهربائية من اجل قياس فرق الجهد الكهربائي

أ. فولتميتر ب. أميتر جـــ.جلفانوميتر د.ميكروميتر

رقم الفقرة				
2	○	○	○	○

إن تعاونك على الإجابة عن هذه الأسئلة له مردود ايجابي على البحث العلمي في اكتشاف أفضل الأساليب التعليمية لتحقيق أهداف المنهاج بشكل عام وأهداف الباحثة بشكل خاص .

الباحثة اعتماد الجعافرة

1- أجرت يارا تجربة في المختبر حيث لامست كرة مشحونة بشحنة مقدارها (-6) ميكروكولوم بكرة غير مشحونة، ثم فصلتا ووضعتا على بعد (60) سم من بعضهما، فإن مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما هي:

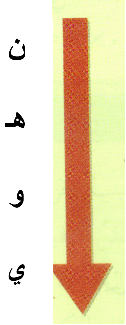
أ- 234, 0 نيوتن

ب- 0.225 نيوتن

ج- 0.324 نيوتن

د- 0.432 نيوتن .

2-قامت سلمى بترتيب خمس مواد حسب قابليتها لفقد الالكترونات كما في الشكل المجاور، واعتماداً على الشكل المجاور، فإنّ المادتين اللتين تولدان أكبر كمية ممكنة من الشحنات عند دلكهما معا هما :



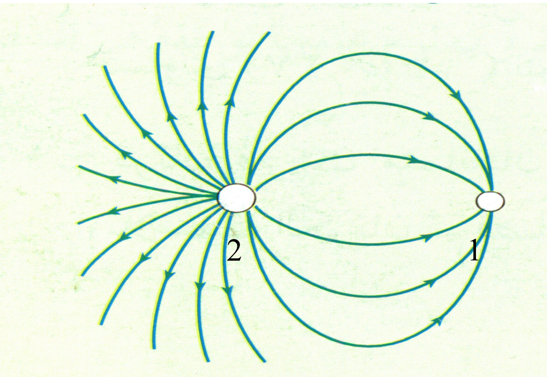
أ- (ن، و)

ب-(ن، ي)

ج- (هـ، ي)

د- (هـ، و) .

3-رسمت فاطمة خطوط المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين في الهواء كما في الشكل المجاور، وفي هذا يتوقع أنَ نسبة الشحنة الأولى إلى الثانية هي



أ- 2:1

ب- 1:3

ج- 3:2

د- 2:3.

صفيحتان متوازيتان مشحونتان بشحنتين متساويتين مقدارا ومختلفتين نوعا ، (أ) و(ب) نقطتان في الحيز بين اللوحين ، وضعت شحنة مقدارها (−5) ميكروكولوم عند النقطة (أ) فتأثرت بقوة كهربائية مقدارها (19×10^{-3}) نيوتن للأسفل كما في الشكل المجاور أجيبي عن السؤالين الرابع والخامس (4و5) الآتيين :

الصفيحة الاولى

● أ

● ب

الصفيحة الثانية

4− مقدار المجال الكهربائي عند النقطة (أ) بوحدة نيوتن/كولوم يساوي:

أ− 3500

ب− 4000

ج− 3600

د− 3800

5− القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (−6) ميكروكولوم الموضوعة في النقطة (ب) هي:

أ− 528×10^{-4} نيوتن

ب− 426×10^{-4} نيوتن

ج− 228×10^{-4} نيوتن

د− 328×10^{-4} نيوتن

6− الخصائص الآتية تنطبق على خطوط المجال الكهربائي ماعدا :

أ− خطوط المجال الكهربائي هي خطوط وهمية

ب− تبدأ خطوط المجال الكهربائي من الشحنة الموجبة وتنتهي بالشحنة السالبة

ج− خطوط المجال الكهربائي تتقاطع

د− يتناسب عدد خطوط المجال الكهربائي التي تعبر عموديا وحدة المساحة مع مقدار المجال

− ذهبت سميّة إلى فني كهربائي من أجل استشارته في تركيب حبل من المصابيح الكهربائية بقدرة كهربائية مقدارها (60) واط من مصدر جهد مقداره (220) فولت يتصل بمنصهر يتحمل تياراً مقدارة (5) أمبير، أجيبي عن السؤالين السابع والثامن الآتيين:

7- أكبر عدد من المصابيح تستطيع سُميّه توصيلة مع المنصهر هو :

أ- 16 مصباحاً

ب- 15 مصباحاً

ج- 20 مصباحاً

د- 18 مصباحاً.

8- إذا قامت سمية بتوصيل (18) مصباحا وإضاءتها ليلا (5) ساعات وكان ثمن الكيلوواط ساعة هو (80) فلساً، فإن ثمن الطاقة الكهربائية المستهلكة في الدارة هو :

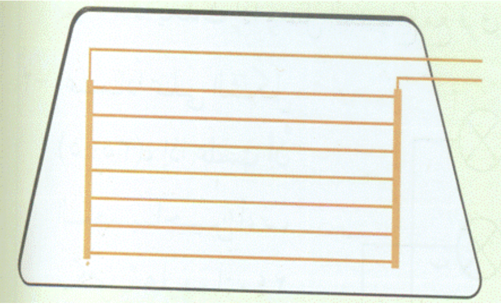
أ- 3010 فلسات

ب- 3202 فلساتً

ج- 3024 فلسات

د-3124 فلساتً .

-اشترت دانا سيارة وقامت بتركيب مدفأة وضعت على الزجاج الداخلي للسيارة للتخلص من البخار المتكاثف عليه والذي يقلل الرؤية ، تتكون المدفأة من (14) سلكاً وتتصل ببطارية السيارة التي تعطي فرق جهد مقداره (12) فولتاً ومقدار التيار الكهربائي الذي تسحبه السيارة هو (25) أمبيراً. أجيبي عن الأسئلة (9 و10) الآتية :



9- القدرة التي تستهلكها المدفأة في السيارة هي :

أ-300 واط

ب- 350 واط

ج- 400 واط

د- 500 واط.

10-إذا كان الزجاج مغطى بطبقة من الماء كتلتها 0.06 كغم ، وإذا كان كل كيلو غرام من الماء يحتاج 2.5×10^6 جول ليتحول إلى بخار، فإن الزمن -بوحدة الدقيقة- اللازم لتبخر الماء هو:

أ-6.7

ب-7.1

ج-8.2

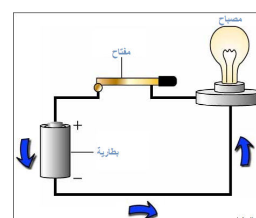
د- 4.9

أجرت سعاد تجربة لدراسة العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار المار في سلك التنغستن لمصباح كهربائي باستخدام الأدوات الآتية(مصباح، البطارية، فولتميتر، وأميتر، وريوستات) فحصلت على النتائج الآتية :

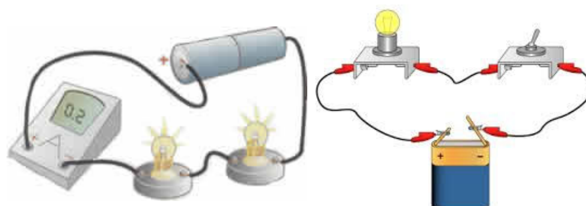
فرق الجهد(فولت)	2	4	6	8	10	12
التيار(امبير)	1.8	2.8	3.5	4.1	4.6	5

أجيبي عن السؤالين الحادي عشر والثاني عشر الآتيين:

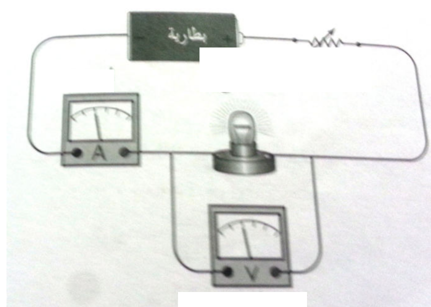
11-الشكل الذي يمثل الدارة الكهربائية التي قامت سعاد بتركيبها من خلال الأدوات السابقة هو :



الشكل(1)



الشكل(2) الشكل(3)



الشكل(4)

أ- الشكل(1)

ب- الشكل(2)

ج- الشكل(3)

د- الشكل(4)

12–مقدار مقاومة السلك التي تستخدمها سعاد عندما يمرر تيار مقداره (5) أمبير هي :

أ– 2.4 اوم

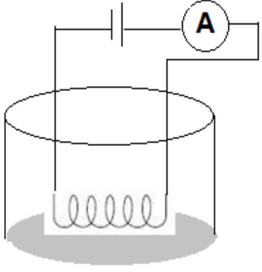
ب– 3 اوم

ج– 2.6 اوم

د– 2 اوم

13–استخدمت جنى في أثناء تنفيذها لنشاط مخبري سلك نيكروم طوله (1.5) متر وقطرة (0.32) متر لعمل ملف من أجل تسخين الماء كما في الشكل المجاور، فإن مقدار الطاقة الحرارية الناتجة عن مرور التيار الكهربائي في الملف لمدة خمس دقائق هو :

34 فولت



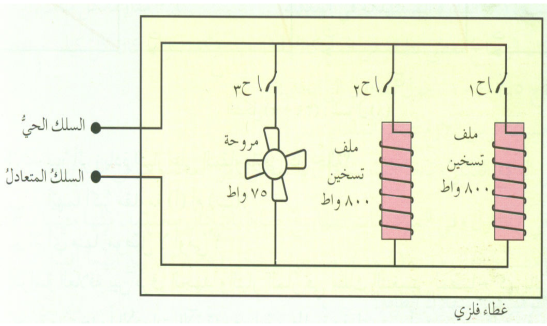
أ– 12390.12 جول

ب–12940.15 جول

ج– 13490.36 جول

د– 150600.87 جول

14– قامت مجموعة من طالبات الصف العاشرالأساسي بتنظيم نموذج لعمل مدفأة يحتوي على مروحة قدرتها (75) واط وملفين قدرة كل منهما (800) واط و(3) مفاتيح للتشغيل وتعمل المدفأة على فرق جهد مقداره(220) فولتاً كما في الشكل المجاور، لذا فإن قيمة تيار المنصهر اللازم لحماية المدفأة هي :



أ– 7.22 أمبيراً

ب– 7.62 أمبيراً

ج– 8 أمبيراً

د–8.22 أمبيراً

15- اشترت خالدة إبريق كهربائي يعمل على فرق جهد (220) فولتاً، وقدرة ملف التسخين (2) كيلو واط، فإذا استخدمت خالدة الإبريق يوميا لمدة عشر دقائق، وكان ثمن الكيلوواط. ساعة (62) فلساً فإن كلفة استخدام الإبريق لمدة ثلاثة أشهر تبلغ:

أ- 1860 فلساً

ب- 1789 فلساً

ج- 1678 فلساً

د- 1755 فلساً .

16- واحدة من العبارات الآتية ليست من وظائف الكشاف الكهربائي :

أ- الكشف عن حالة الجسم مشحون أم غير مشحون

ب- الكشف عن نوع الشحنة

ج- الكشف عن طبيعة الجسم موصل أم غير موصل

د- الكشف عن نوع المجال الكهربائي منتظم أم غير منتظم .

17- في إثناء عمل هدى في المطبخ، قامت بخلط الفلفل الأسود مع الملح بالخطأ الطريقة التي تستطيع هدى بها فصل الملح عن الفلفل هي :

أ- تقريب قضيب بلاستيك مشحون

ب- تقريب قضيب زجاجي مشحون

ج- استخدام الكشاف الكهربائي

د- تذويب الخليط بالماء .

---

18 -قامت بثينة في أثناء عملها بالمختبر من تقريب رأس إبرة مشحون بشحنة موجبة من لهب شمعة مشتعلة فلاحظت :

أ- اقتراب لهب الشمعة من الإبرة

ب- ابتعاد لهب الشمعة عن الإبرة

ج- لا يتأثر اللهب بوجود الإبرة

د- انطفاء لهب الشمعة عند التقريب .

19–كرتان صغيرتان مشحونتان مجموع شحنتهما 5 ميكركولوم والمسافة بين مركزيهما متر واحد، فإذا كانت القوة المتبادلة بينهما تساوي 4.5×10^{-2} نيوتن، فإن مقدار شحنة كل منهما هي:

أ- ش$_1$ = 6×10^{-6} كولوم ، ش$_2$ = -1×10^{-6} كولوم

ب- ش$_1$ = 8×10^{-6} كولوم ، ش$_2$ = -1×10^{-6} كولوم

ج- ش$_1$ = 5×10^{-6} كولوم ، ش$_2$ = -2×10^{-6} كولوم

د- ش$_1$ = 4×10^{-6} كولوم ، ش$_2$ = -5×10^{-6} كولوم .

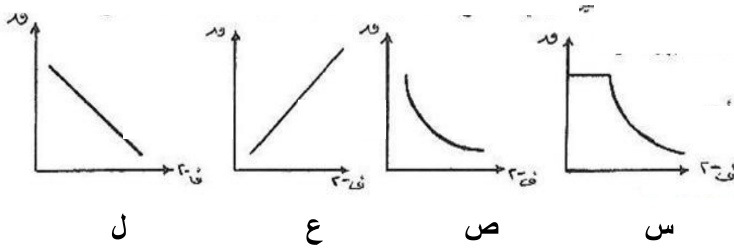
20- الشكل الذي يمثل العلاقة البيانية بين القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين ومقلوب مربع المسافة بينهما هو :

أ- ل

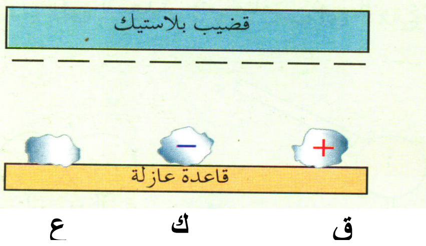
ب- ص

ج- س

د- ع .



21- قامت حنان بتجربة داخل المختبر حيث وضعت ثلاث قطع ورقية من الألمنيوم (الأولى موجبه، والثانية سالبة، والثالثة متعادلة) على قاعدة عازلة، ثم وضعت فوقها قضيب بلاستيكي مدلوك بقطعة صوف، أي من القطع ستنجذب للقضيب؟



أ- القطعة(ق)

ب- القطعة (ك)

ج- القطعة (ع)

د- ولا قطعة من القطع .

22- قامت سعاد بدلك قضيب الزجاج بقطعة الحرير فتبيّن معها ما يأتي :

أ- يكتسب الحرير عدداً من الإلكترونات

ب- يكتسب الزجاج عدداً من الإلكترونات

ج- يفقد الزجاج عدداً من الإلكترونات

د- (أ ، ج) معًا .

23- يتعرض منزل الطالبة ميسون إلى سرقة أحيانا، ولحلّ مشكلة ميسون نقترح عليها استخدام:

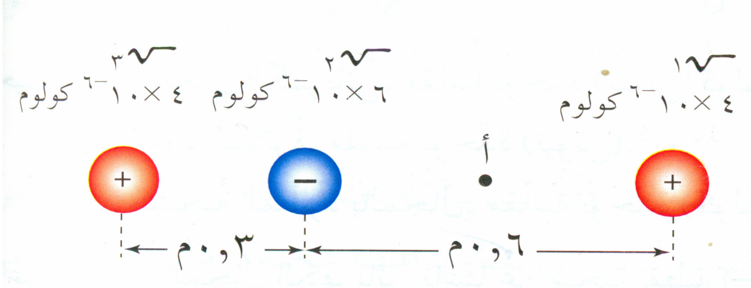
أ- المقاوم الضوئي

ب- المقاوم الحراري

ج- محرك كهربائي

د- منصهر.

24- إذا كانت النقطة (أ) تقع في منتصف المسافة بين شحنتين نقطيتين (ش1 وش2)، فإنّ المجال الكهربائي عند النقطة أ هو :



أ- 9×10^5 نيوتن /كولوم

ب- 8×10^5 نيوتن /كولوم

ج- 9×10^4 نيوتن /كولوم

د- 7×10^5 نيوتن /كولوم .

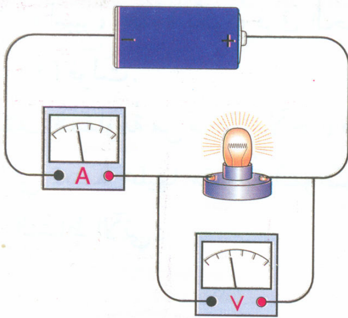
25- تعاني بلدة سحاب بالقرب من العاصمة عمان من مشكلة الغبار والدخان، و لحلّ هذه المشكلة ننصح باستخدام :

أ- جهاز فان دي غراف

ب- الألياف الضوئية

ج- ميزان اللي

د- المرشحات الكهروسكونية .



26-قامت فدوى وزميلاتها بتركيب دارة كهربائية كما في الشكل المجاور، فإذا كان التيار المار في المصباح 2 كولوم /ث فإنة سوف يستهلك 10 جول من الطاقة، لذا فإن قراءة الفولتميتر كما شاهدتها فدوى وزميلاتها هي:

أ- 10 فولت

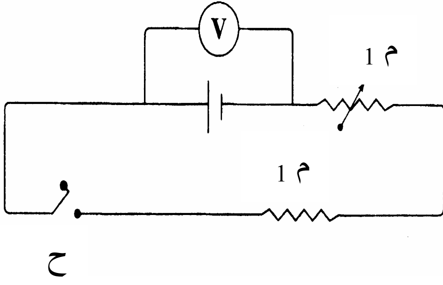
ب- 8 فولت

ج- 6 فولت

د- 5 فولت .

---

27 - عند قفل الدائرة الموضحة بالمفتاح "ح" وزيادة قيمة المقاومة المتغيرة م1، فإن قراءة الفولتميتر :



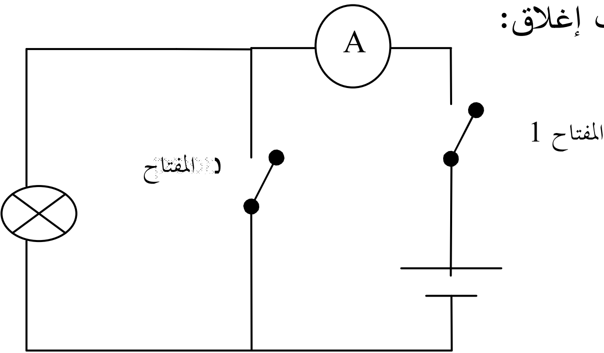
أ- تزداد

ب- تقل إلى الصفر

ت- ج- تقل ولا تصل إلى الصفر

د- تقل أولاً ثم تزداد.

-أمامك تخطيط لمنظومة كهربائية فيها مفتاحان مفتوحان وأميتر. أجيبي عن السؤالين (28- 29) الآتيين:



28- لكي يقيس الاميتر أكبر تيّار ممكن، يجب إغلاق:

أ. المفتاح 1 فقط

ب. المفتاح 2 فقط

ج. المفتاحين 1 وَ 2

د. ممنوع إغلاق أيّ من المفتاحين .

29- إذا استبدل المفتاح(2) بمصباح مطابق للمصباح الموجودة في الدائرة وأغلقنا المفتاح 1 نتيجة لذلك فإنة:

أ. يُضيء المصباحان بنفس الضوء

ب. لا يُضيء أي من المصباحين

ج. المصباح القريب من البطّارية يضيء بشدّة أكبر من المصباح البعيد عن البطّارية

د. المصباح القريب من البطّارية يضيء بشدّة أضعف من المصباح الثاني البعيد عن البطّارية .

30- عدد الالكترونات التي يفقدها جسم لتصبح شحنته (5) كولوم علماً أن شحنة الالكترون 1.6×10^{-19} كولوم هي:

أ. 6.25×10^{-19}

ب. 31.25×10^{18}

ج. 9.47×10^{18}

د. 24.78×10^{18} .

انتهت الأسئلة

والله ولي التوفيق

الملحق (2)

اختبار عمليّات المهارات المخبرية

عزيزتي الطالبة :

أرجو منك قبل أن تبدأي الإجابة عن أسئلة اختبار "عمليّات المهارات المخبريه" أن تقرأي تعليمات الاختبار الآتية بدقة لتتعرفي على كيفية الإجابة عن فقرات الاختبار :

- أجيبي عن جميع الأسئلة الواردة في هذا الاختبار .
- أقرأي السؤال جيدا قبل الإجابة عنه .
- إذا رغبت في تغيير إجابة إحدى الفقرات فتأكدي من شطب الإجابة السابقة .
- لكل فقرة أربع إجابات (أ،ب،ج، د) واحدة فقط صحيحة .
- ضعي إجابتك عن كل فقرة على ورقة الإجابة المرفقة مع الاختبار بحيث تضعي علامة x داخل المربع الخاص بالإجابة الصحيحة .

مثال : إذا كانت الإجابة الصحيحة في الفقرة رقم (1) هي (ج) فضعي إشارة (x) داخل المربع الخاص بالحرف (ج) مقابل رمز الفقرة .

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
			x	

- لا تضعي أي علامة على ورقة الأسئلة (الاختبار) .
- لا تتركي أي فقرة دون أن تجيبي عنها.
- الوقت المخصص للإجابة كاف، فلا تتسرعي واحرصي أن تكون إجابتك صادقة .
- تذكري أن هذا الاختبار ليس له علاقة بنتائجك المدرسية ، ولن يطلع عليه أحد من أعضاء الهيئة التدّريسية والإدارية، وسوف يستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، والفائدة المرجوة منه سوف تعود عليك وعلى المجتمع بإذن الله.

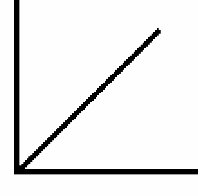
الباحثة : اعتماد جميل الجعافرة

بسم الله الرحمن الرحيم

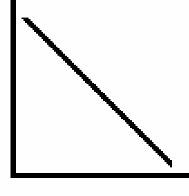
اختبار عمليّات المهارات المخبريه

اسم الطالبة :.. .... الشعبة ( ) الزمن ....

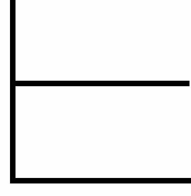
1- الشكل الذي يمثل العلاقة بين المقاومة و شدة التيار المار في موصل كهربائي هو :



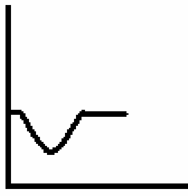
الشكل (1)



الشكل(2)



الشكل (3)



الشكل (4)

أ - الشكل (1)

ب- الشكل (2)

ج- الشكل (3)

د- الشكل (4)

2- أجرت مروة تجربة لاستقصاء أثر كمية الشحنة على عدد خطوط المجال الكهربائي، حيث أخذت شحنة بمقادير مختلفة وسجلت عدد خطوط المجال كما يأتي :

الورقة الأولى :عندما كان مقدار الشحنة (2) كولوم كانت عدد الخطوط (4)

الورقة الثانية :عندما كان مقدار الشحنة (4) كولوم كانت عدد الخطوط (8)

الورقة الثالثة: عندما كان مقدار الشحنة (6) كولوم كانت عدد الخطوط (12)

من المتوقع أن يكون عدد خطوط المجال الكهربائي عندما يكون مقدار الشحنة (8) كولوم هو:

أ- 18 خطاً

ب-16 خطاً

ج- 20 خطا

د- 14 خطاً

3- صنفت غادة المواد الآتية إلى مجموعتين مواد(موصلة، وغير موصلة) كما في الجدول الآتي:

المجموعة الأولى (مواد موصلة)	المجوعة الثانية (مواد غير موصلة)
فضة	الزجاج
نحاس	البلاستيك
الألمنيوم	المطاط

أن الأساس الذي بموجبة صنفت غادة تلك المواد إلى مجموعتين هو:

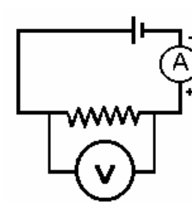
أ- الوزن

ب- الكثافة

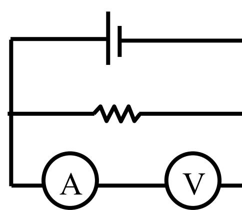
ج- سهوله حركة الالكترونات

د- الحجم

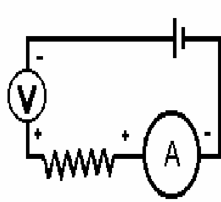
4- من خلال ملاحظتك للأشكال الآتية، أي الدارات الكهربائية الآتية مُوَصّولة بشكل صحيح؟



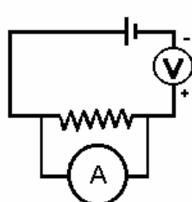
الشكل (1)



الشكل(2)



الشكل (3)



الشكل (4)

أ - الشكل (1)

ب- الشكل (2)

ج- الشكل (3)

د- الشكل (4)

5-إذا وضعت شحنة كهربائية نقطية مقدارها 4×10^{-6} كولوم على بعد 6 سم من شحنة كهربائية نقطية أخرى مقدارها 9×10^{-6} كولوم، فإن مقدار القوة الكهربائية التي تؤثر بها الشحنة الأولى على الثانية هي :

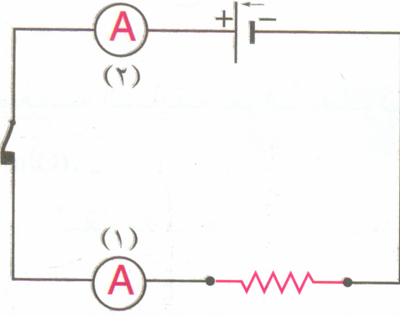
أ- 90 نيوتن

ب- 85 نيوتن

ج- 80 نيوتن

د- 75 نيوتن

6- لقياس التيار الكهربائي في دارة كهربائية يوصل الأميتر عند الموقع (1) كما في الشكل المجاور، في حالة نقل الأميتر إلى الموقع (2) ،فان قراءة الأميتر هي :



أ- تقل

ب-تزداد

ج- تصبح القراءة صفراً

د- تبقى كما هي (ثابته).

7- لديك المواد الآتية (الذهب، الحديد، الرصاص،السيلكون)،فإذا كان ثلاث من هذه المواد تتشابه في صفة معينة ، في حين تختلف مادة واحدة في تصنيفها عن البقية ، فأي هذه المواد هو المختلف ؟

أ- الحديد

ب- الرصاص

ج- السيلكون

د-الذهب

8- قامت منى في إثناء تركيب دارة كهربائية بوصل جهاز الجلفانوميتر مع مقاومة صغيرة جدًا على التوازي ، إنّ تفسير ما قامت به منى يعود إلى :

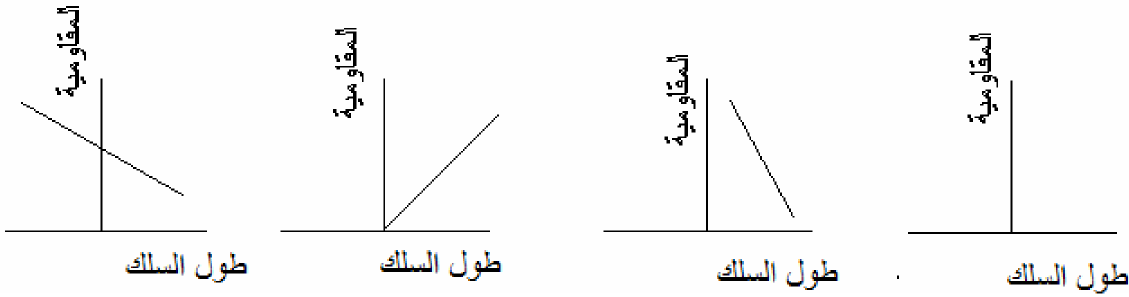
أ- جعل مقاومة الجلفانوميتر صغيرة جدًا حتى لا تؤثر في شدة التيار المراد قياسه

ب- جعل جهاز الجلفانوميتر يقيس تيارات أكبر مما كان يقيسها دون وجود المقاومة .

ج- لكي تزداد المقاومة الكهربائية الكّليّة للجهاز مما يجعله يقيس فروقًا أكبر في الجهد الكهربائي .

د- حتى لا يسحب جهاز الجلفانوميتر تياراً كبيرا من الدارة الأصلية وبالتالي لا يحدث تغير في فرق الجهد المطلوب قياسه.

9- قامت دينا بإجراء تجربة لمعرفة العلاقة بين طول السلك والمقاومية الكهربائية فإذا، رسمت شكلاً بيانياً يمثل العلاقة بينهما، فما هو الشكل الذي رسمته دينا الذي يمثل العلاقة بين طول السلك والمقاومية ؟



الشكل (1) الشكل(2) الشكل (3) الشكل (4)

أ - الشكل (1)

ب- الشكل (2)

ج- الشكل (3)

د- الشكل (4) .

10- لجأت بعض الدول التي تعاني من حدوث حرائق في بعض المصانع لديهاإلى استخدام أحد الأجهزة الآتية :

أ- المقاوم الضوئي ب- المقاوم الحراري

ج- محرك كهربائي د- منصهر.

11- لاختبار أثر المقاومة على التيار قامت لبنى بتركيب دارة كهربائية في المختبر كما في الشكل المجاور، ماذا يجب أن تفعل لبنى حتى تستطيع أن تختبر أثر المقاومة المتغيرة في زيادة التيار ؟

أ. تحريك منزلق المقاومة المتغيرة إلى اليمين

ب. تحريك منزلق المقاومة المتغيرة إلى اليسار

ج. إزالة جهاز المقاومة المتغيرة من الدارة الكهربائية

د. التقليل من عدد البطاريات .

- قامت مجموعة من طالبات الصف العاشر الأساسي بتنفيذ نشاط يتعلق بتركيب دارة كهربائية تتكون من بطارية بفرق جهد مقداره (20 فولت) وأميتر وأسلاك كهربائية بأطوال مختلفة لها نفس القطر (0.5م) ومقياس خشبي متري كما هو مبيّن في الجدول الآتي :

نوع السلك	رقم المحاولة	طول السلك (م)	قيمة التيار (امبير)	قيمة المقاومة (اوم)	قيمةالمقاوميه (اوم .متر)$\times 10^{-8}$
نيكروم	1	2	5	10	100
نيكروم	2	1.5	10	7	100
نيكروم	3	1	15	5	100

والمطلوب أجيبي عن الأسئلة |(12،13،14) الآتية:

12- الفرضية الأولى التي تحاول الطّالبات اختبارها في هذه التجربة هي :

أ- كلما زاد طول السلك زادت المقاومة و قلت شدة التيار .

ب- كلما زاد طول السلك زادت شدة التيار وقلت المقاومة .

ج- كلما زاد طول السلك زادت شدة التيار وزادت المقاومة .

د- كلما زاد طول السلك قلت شدة التيار وقلت المقاومة .

13- الفرضية الثانية التي تحاول الطّالبات اختبارها في هذه التجربة هي :

أ – المقاومية الكهربائية تزداد بزيادة طول السلك

ب-المقاومية الكهربائية تقل بزيادة طول السلك

ج- المقاومية الكهربائية تبقى ثابتة بتغير طول السلك

د- المقاومية الكهربائية تقل بزيادة المقاومة .

14- المتغير الذي يُعدّ ظبطة أكثر أهمية في هذه التجربة هو:

أ. نوع السلك

ب. طول السلك

ج. المقاومة الكهربائية

د.شدة التيار .

15- قامت سلمى في أثناء تركيب دارة كهربائية بوصل جهاز الجلفانوميتر مع مقاومة كبيرة جدًا على التوالي ، فإن تفسير ما قامت به سلمى يعود إلى :

أ- حتى لا يسحب جهاز الجلفانوميتر تياراً كبيرا من الدارة الأصلية وبالتالي لا يحدث تغير في فرق الجهد المطلوب قياسه .

ب- حتى لا تؤثر في شدة التيار المطلوب قياسه .

ج- حتى يمر في جهاز الجلفانوميتر نفس التيار المار في الدارة .

د- من أجل جعل جهاز الجلفانوميتر يقيس جهداً أكبر .

16- في أيام الشتاء وبعد رؤية البرق وسماع صوت الرعد نسمع أحيانا بحدوث حريق في بعض البيوت، إن السبب في رأيك يعود إلى :

أ- الكهرباء السكونية

ب- الكهرباء المتحركة

ج- التكاثف

د- سقوط الأمطار .

17- هل تتوقعين أن تؤثر مقدار الشحنة الكهربائية على خط المجال الكهربائي ؟

أ- لا تؤثر لأن المجال الكهربائي لا يعتمد على الشحنة .

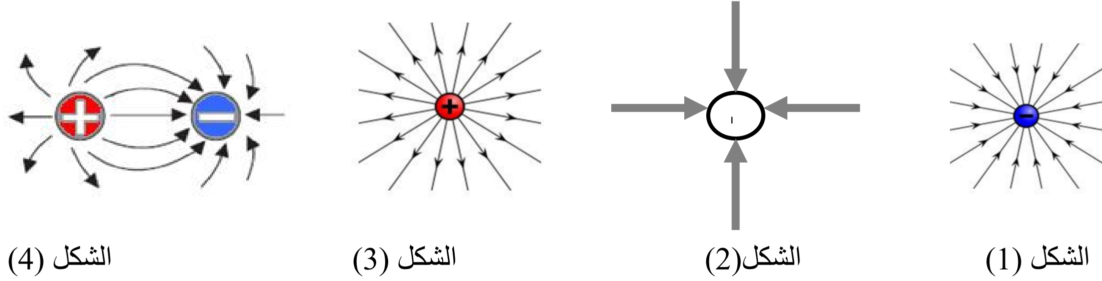
ب- لا تؤثر لأن الشحنة المستخدمة هي شحنة الإلكترون .

ج- نعم تؤثر؛لأن خط المجال هو المسار الذي تسلكه شحنة موجبة حرة الحركة عند وضعها في المجال .

د- نعم تؤثر؛ لأنه كلما زادت الشحنة، قل المجال الكهربائي وبالتالي زادت خطوط المجال

---

18 - من خلال الأشكال الآتية ،أي الأشكال لا تنطبق عليها خصائص خطوط المجال الكهربائي؟



الشكل (1) الشكل(2) الشكل (3) الشكل (4)

أ- الشكل (1) .

ب- الشكل (2) .

ج- الشكل (3) .

د- الشكل (4).

19- وصلت مقاومة سلكية مع بطارية ، فإذا مرت شحنة مقدارها (15) كولوم عبر مقطع السلك خلال(50) ثانية، وكان فرق الجهد بين طرفي المقاومة (1.2) فولت، فإن مقدار الطاقة الحرارية المتولدة في المقاومة خلال دقيقة هي :

أ- 22.6 جول .

ب- 20.7 جول .

ج- 21.6 جول .

د- 20.29 جول .

20- إذا جرت لميس تجربة لاستقصاء أثر مساحة الموصل على المقاومية الكهربائية، فأي المُتغيّرات الآتية هي الأكثر أهمية لأن تُضبط في أثناء التجربة؟

أ- طول الموصل .

ب-نوع الموصل .

ج- مساحة الموصل .

د- التيار المار بالموصل .

21- قامت مجموعة من الطّالبات بإجراء تجربة لمعرفة أي العوامل تؤثر في القوة الكهربائية لنقطة ما ، فما هو المتغير الذي يُعدّ ضبطه أقل أهمية ؟

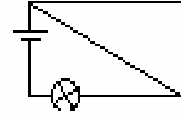
أ - المسافة بين الشحنتين .

ب- مقدار الشحنة الكهربائية .

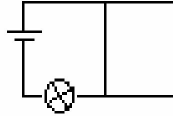
ج- المجال الكهربائي بين الشحنتين .

د- الجهد الكهربائي لتلك النقطة .

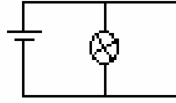
- قامت راما بتركيب عدة دارات كهربائية كما في الأشكال الآتية :



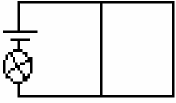
الشكل (١)



الشكل (٢)



الشكل (٣)



الشكل (٤)

والمطلوب أجيبي عن السؤالين (22-23) الآتيين المتعلقين بالأشكال السابقة، وهما :

22- في ضوء الأشكال السابقة في أي دارة يحدث تماس الكهربائي ؟

أ- الشكل (1) : لأن تعريف التماس الكهربائي هو وصل سلك على التوالي مع المصدر.

ب- الشكل (2) : لأن تعريف التماس الكهربائي هو وصل سلك على التوازي مع سلك آخر

ج- الشكل (3) : لأن تعريف التماس الكهربائي هو وصل سلك على التوازي مع المصدر.

د- الشكل (4) : لأن تعريف التماس الكهربائي هو وصل سلك على التوالي مع سلك آخر.

23 –ماذا تتوقعين أن يحدث في حالة حدوث التماسّ الكهربائي في الدوائر الملائمة الموصوفة أعلاه؟

أ. يضيء المصباح الكهربائي بشدّة أكبر من المعتاد .

ب. يضيء المصباح الكهربائي بشدّة أقل من المعتاد .

ج. تنفد البطّارية خلال وقت قصير .

د. يضيء المصباح الكهربائي بشدّة عادية .

24– خصص لكل طالبة من أربع طالبات دارة كهربائية موصول فيها اميتر، حيث قامت كل طالبة بقياس التيار المار في الدارة الكهربائية المخصصة لها أربع مرات خلال حصة صفية وكانت نتائج القياس كما في الجدول الآتي :

اسم الطالبة	محاولة(1)	محاولة(2)	محاولة(3)	محاولة(4)
روعة	20 أمبير	15 أمبير	18 أمبير	11 أمبير
مرام	14 أمبير	9 أمبير	17 أمبير	22 أمبير
نور	11 أمبير	12 أمبير	11 أمبير	12 أمبير
ساجدة	19 أمبير	16 أمبير	21 أمبير	18 أمبير

أي الطّالبات كانت الأكثر دقة في القياس ؟

أ– روعة .

ب– مرام .

ج– نور .

د– ساجدة .

25– إذا كان تحت تصرّفك سلكان نحاسيان مقطعاهما دائريان وطولهما 10 أمتار و قطر السلك "أ" 5 ملم وقطر السلك "ب" 7 ملم، فإن:

أ– مقاومة السلك (أ) أكبر من مقاومة السلك(ب)

ب– مقاومة السلك(ب) أكبر من مقاومة السلك (أ)

ج– مقاومة السلك(أ) تساوي مقاومة السلك(ب)

د– مقاومة السلك لا تعتمد على قطر السلك .

26- الشاحنات التي تنقل الوقود تجرّ خلفها سلسلة حديدية (أو أيّة مادّة موصلة أخرى). الجملة الصحيحة التي تُفسِّر ذلك هي :

أ.يجب على الشاحنات إحداث ضجّة للتحذير عندما تسير في الشارع

ب.تفرّغ الشاحنات عادةً فائض الشحنة التي تتراكم عليها نتيجة سفرها واحتكاك الدواليب مع سطح الشارع

ج. يستعين سائق الشاحنة بالسلسلة عندما يحدث ثقب (بنشر) في إحدى العجلات

د. السلسلة معدّة لجرّ غطاء مخزن الوقود الذي في محطّة الوقود.

27- من المتوقع أن تكون وظيفة التأريض هي :

أ. منع حدوث تماسّ كهربائي .

ب. تمرير تيّار كهربائي من الجهاز المعطّل إلى سطح الأرض .

ج. إنقاذ الجهاز المعطّل من عطل أشدّ .

د. منع تسرّب التيّار إلى الهواء .

- قامت ميمونة بتركيب دارة كهربائية مكونة من بطارية وأميتر، مستخدمةً أسلاك مقاومة (من النيكروم) مختلفة في مساحة المقطع، ولكن لها نفس الطول،وتوصلت إلى النتائج الآتية :

المحاولة	نصف القطر(سم)	شدة التيار (امبير)
1	7	10
2	9	14
3	15	20
4	17	23

أجيبي عن السؤالين (28-29) الآتيين المتعلقين بالتجربة السابقة وهما:

28- إن الفرضية التي تحاول ميمونة اختبارها في تلك التجربة هي :

أ- كلما زادت مساحة مقطع السلك قلت شدة التيار.

ب- كلما قلت مساحة مقطع السلك زادت شدة التيار.

ج- لا توجد علاقة بين مساحة مقطع السلك وشدة التيار.

د- كلما زادت مساحة مقطع السلك زادت شدة التيار.

29- المتغير المستقل في التجربة السابقة هو :

أ- شدة التيار .

ب- نصف قطر السلك .

ج- نوع السلك .

د- فرق الجهد

30- تريد سلوى إجراء تجربة في مختبر العلوم وتحتاج إلى كشاف الكهربائي مـــشحون بشحنة سالبة ، ماذا يجب أن تفعل سلوى حتى تستطيع أن تختبر نوع الشحنة على الكشاف؟

أ- تُقرّب قضيباً بلاستيكيّاً مشحوناً من الكشاف الكهربائي .

ب- تُقرّب قضيباً بلاستيكيّاً غير مشحون من الكشاف الكهربائي .

ج- تقرب قضيب زجاج غير مشحون من الكشاف الكهربائي .

د- توصل الكشاف بالأرض .

انتهت الأسئلة

الملحق (3)

مقياس لونجيو للنمو الفكري

الجزء الأول

ملاحظة هامة : يرجى التقيد بتعليمات الإجابة وتجنب وضع أي إشارة على ورقة الأسئلة.

1- **الدليل(الحجة):**

*الثدييات فقاريات .

* الفقاريات حيوانات.

بناء على هذا الدليل نستطيع التّوصل إلى ثلاث نتائج مختلفة هي:

أ- الثديات حيوانات .

ب- الثديات ليست حيوانات .

ج- لا أحد يعرف

إلاّ أن نتيجة واحدة من هذه النتائج هي الصحيحة لا غير .

السؤال هو : حدد هذه النتيجة الصحيحة /ثم ضع إشارة x في ورقة الإجابة على الخط المقابل لرقم السؤال وتحت رمز الإجابة المناسبة .

والآن اقرأ الأدلة التالية ثم ضع الإجابة المناسبة لكل منها في ورقة الإجابة كما هو الحال في السؤال الأول.

2- **الدليل:**

- محمد أكثر رشاقة من علي
- على أكثر رشاقة من خالد

الاستنتاجات:

أ- علي أكثرهم رشاقة

ب- محمد أكثرهم رشاقة

ج- لا أحد يعرف

3- **الدليل:**

- الفطر المسمى أرومينا هو نوع من الرودومات.
- الرودمات فطريات سامة.

الاستنتاجات :

أ- الارومينا فطر سام.

ب-الارومينا فطر غير سام .

ج-لا أحد يعرف.

4- **الدليل:**

- زيد يغني أفضل من هند.
- هند تغني أفضل من بشار

الاستنتاجات

أ- بشار يغني أفضل من زيد

ب-زيد يغني أفضل من بشار

ج- لا أحد يعرف

5- **الدليل:**

- هشام أقل شجاعة من زينة
- زينة أقل شجاعة من أحمد.

الاستنتاجات

أ- أحمد أكثرهم شجاعة

ب-هشام أكثرهم شجاعة

ج- لا أحد يعرف

الجزء الثاني

هل تجيد دور المتحري؟

سنعرض عليك بعض المشكلات الصغيرة من النوع الذي تكون معطياتها ملتوية نوعا ما، نضعك من خلالها في موقف المتحري الذي يكتشف الحقيقة بالاستدلال والاستنتاج من خلال معلومات ضئيلة جدا لا تزيد على كونها قرائن يقوم المتحري بوضع بعض الفرضيّات ثم يسعى للبرهنة على صحتها، مستعملا ما يتوفر لدية من معلومات ومعتمدا على ملاحظاته الخاصة .

الآن أقرا الجمل الثلاث الواردة في النص التالي ثم بالتفكير الحذر والاستقصاء حاول أن تكشف فيما إذا كانت النتائج الواردة تحت النص صحيحة أم خاطئة.

مثال:

نص المشكلة :

- إذا كذب سفيان يكون محمود قد قتل هيثما .
- إذا كانت الأداة مسدسا يكون سفيان قد كذب .
- ولكنه علم اليوم أن الأداة كانت فعلا مسدسا.

النتائج:

أ- كذب سفيان .

ب- سفيان لم يكذب.

ج- محمود قتل هيثما.

د- محمود لم يقتل هيثما.

هـ -لا أحد يعرف؟

المطلوب منك هو أن تختار نتائج الاستقصاء الصحيحة من بين النتائج الخمس المذكورة ، من خلال نص المشكلة عليك أن تجد فيما إذا كان سفيان قد كذب أو لم يكذب. وبعد ذلك نستطيع أن تكشف فيما إذا كان محمود قد قتل هيثما أو لم يقتله .

نقابل كلمة مثال ضع إشارة x على الخط تحت الحرف (ج) وعلى الخط تحت الحرف(أ) لأنّ أ،ج هما النتيجتان الصحيحتان للاستقصاء.

حلّ المشكلات الباقية كما في المثال السابق مع ملاحظة وجود أكثر من جواب صحيح واحد لكل مشكلة .

6- نص المشكلة :

●لو كان الحارس شريكا في الجريمة ، فمن المفروض أن باب الشقة كان مفتوحا أو أن اللص قد دخل من خلال طابق التسوية.

●من المفروض أن يكون قد أتى بسيارة لو أن له شريكا.

●لو أن السرقة وقعت في منتصف الليل فمن المفروض أن يكون الحارس شريكا.

●ولكن من المؤكد أن باب الشقة لم يكن مفتوحا وأن اللص لم يدخل من طابق التسوية .

النتائج:

أ- لم يكن الحارس شريكا في السرقة

ب-كان الحارس شريكا في السرقة

ج- وقعت السرقة في منتصف الليل

د- لم تقع السرقة في منتصف الليل.

هـ - لا أحد يعرف فيما إذا كانت السرقة قد وقعت في منتصف الليل أم لا.

7- نص المشكلة :

*أحد شيئين : إما أن يكون اللص قد أتى بسيارة أو أن الشاهد كان مخطئا.

* من المفروض أن يكون اللص قد أتى بسيارة لو أن له شريكا.

* أما أنه لم يكن للص شريك – ولم يكن معه مفتاح الشقة. أو أنّ له شريكا وأنّ معه مفتاح الشقة.

* من المؤكد أن مفتاح الشقة كان مع اللص.

النتائج:

أ- أتى اللص بسيارة .

ب-لم يأت اللص بسيارة .

ج- لم يكن الشاهد مخطئا.

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كان الشاهد مخطئا أم لا.

8- نص المشكلة :

- إذا كان البوليس يتابع الأثر الخاطئ، فإنّ الجرائد تنشر أخباراً كاذبة .
- إذا كانت الجرائد تنشر أخباراً كاذبة، فأن القاتل لا يعيش في المدينة .
- من المؤكد إن الجرائد تنشر أخباراً كاذبة .

النتائج :

أ- القاتل يعيش في المدينة

ب-القاتل لا يعيش في المدينة

ج- البوليس يتابع الأثر الخاطئ

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كان البوليس يتابع الأثر الخاطئ .

ما زلنا في سباق حلّ المشكلات بالاستدلال أو الاستنتاج فالأسئلة التالية من نفس نوع حلّ المشكلات السابقة ولكنها تختلف من حيث كونها مرتبطة بكيفية قضاء يوم عطلة .فحاول أن تستدل (ومن خلال النص) على الطريقة التي تتمتع بها في قضاء يوم عطلة.

ملاحظة(لكل مسالة أكثر من جواب صحيح واحد).

9- نص المشكلة :

- إما أن تكون خارجا مع أصدقائك أو أن تكون في القرية المجاورة
- إذا كنت خارجا مع أصدقائك، فإمّا أن تكون ذاهبا للجبال أو أن تكون ذاهبا لاصطياد السمك.
- أخيرا أنت لم تذهب للجبال أو لاصطياد السمك .

النتائج:

أ- أنت خارج مع أصدقائك .

ب-أنت لم تخرج مع أصدقائك.

ج- أنت في القرية المجاورة .

د- أنت لست في القرية المجاورة.

هـ لا أحد يعرف فيما إذا كنت في القرية المجاورة أم لا.

10- نص المشكلة :

- إذا كنت ذاهبا للسباحة ،فإن الطقس لطيف.
- إذا كنت ذاهبا للتنزه بالقارب، فإن الطقس لطيف.
- أخيرا أنت ذاهب للتنزه بالقارب.

النتائج:

أ- الطقس لطيف .

ب-الطقس غير لطيف.

ج- أنت ذاهب للسباحة.

د- أنت غير ذاهب للسباحة .

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كنت ذاهبا للسباحة أم لا.

11- نص المشكلة :

- لو أمطرت البارحة لذهبت لجمع الأزهار، ولو ذهبت لجمع الأزهار فلا بد أن تكون قد أمطرت البارحة .
- أحد شيئين: إما أن تكون قد أمطرت البارحة، أو أن تكون خرجت بجولة في الحقل .
- إذا لم تكن خارجا بجولة في الحقل، فأنت إذن تيسير على الطريق المتجهة شرق القرية.
- ولكنك لا تسير على الطريق المتجهة شرق القرية.

النتائج:

أ- أنت لم تخرج بجولة في الحقل .

ب-لم تمطر البارحة .

ج- أنت ذاهب لجمع الأزهار.

د- أنت غير ذاهب لجمع الأزهار.

هـ- لا أحد يعرف فيما إذا كنت ذاهبا لجمع الأزهار ام لا.

الجزء الثالث :

لكل سؤال من الأسئلة التالية أكثر من إجابة : واحدة منها صحيحة. والمطلوب منك أن تقرأ نص السؤال ثم الحلّول ثم اختيار الجواب الصحيح وتضع إشارة x على ورقة الإجابة في مكانها المناسب.

لنقرأ معا السؤال الأول كمثال.

مثال:

النص: حمدان وعدنان يلعبان بالورق (الشدة) لعبة اسمها(الحرب) حيث يتقاسمان مناصفة 32 ورقة فيما بينهما ولا يجوز لأي منهما أن يطلع على أي ورقة من أوراقة أو أوراق خصمه، حيث توضع أوراق كل منهما أمامة وهي مقلوبة .

يبدأ كل منهما يكشف ورقة من الأعلى في مجموعته. فمن كانت ورقته أكبر يربح الورقتين ويضعهما تحت مجموعة وتستمر اللعبة حتى يربح أحدهما جميع الأوراق أمام خصمه. في بداية اللعبة كان أمام كل منهما 16 ورقة وكان في مجموعة حمدان 3 ملوك بينهما في مجموعة عدنان ملك واحد . فأيهما تكون فرصته أكبر في أن يظهر معه الملك عندما يكشف الورقة العليا؟

أ- حمدان، لأن لدية 3 ملوك بين 16 ورقة .

ب- عدنان، لأن لدية ملكا واحدا بين 16 ورقة .

ج- فرصة كل منهما متساوية لان لدى كل منهما 16 ورقة .

يملك كل من الطفلين نفس العدد من الأوراق ؛ ولكن حمدان لدية 3 ملوك في أل 16 ورقة بينما عدنان لا يملك إلا ملكا واحدا في ال16 ورقة .لذلك فإن فرصة حمدان أكبر في أن يكشف عن أحد ملوكه .

فالجواب الصحيح هو (حمدان) . لذلك ضع إشارة x على ورقة الإجابة مقابل كلمة مثال تحت الحرف (أ).

12- مسألة

في لحظة أخرى في أثناء لعبة الحرب كان في مجموعة حمدان نقطان و22 ورقة ، وفي مجموعة عدنان نقطان و10 ورقات. فأيهما تكون فرصته أكبر في أن يظهر معه النقط أو لا؟

أ- حمدان لان أوراقة أكثر .

ب-عدنان لان كل ما لدية 10 ورقات ونقطان.

ج- لدى كل منهما الفرصة نفسها، إذ أن كلا منهما يملك نقطين.

13- مسألة

إذا كان في مرعى أسامة 15 بقرة منها 7 بقرات سود و8 بقرات بنية اللون وفي مرعى سمير أيضا 15 بقرة منها 5 بقرات سود و10 بقرات بنية اللون، فإذا علمت أن لكل مرعى سياجا له باب واحد يؤدي إلى الحظيرة ولا يسمح بالمرور إلا لبقرة واحدة فقط في نفس الوقت. وأن كلا من الرجلين فتح باب سياج مرعاه ليقود أبقارة إلى حظائرها. فمن أي المرعيين تكون الفرصة أكبر في أن نرى أول بقرة سوداء وهي تغادر المرعى؟

أ- من مرعى أسامة؛ لأن لدية 7 بقرات سوداء من بين 15 بقرة

ب-من مرعى سمير؛ لأان لدية 5 بقرات سوداء من بين 15 بقرة .

ج- الفرصة متساوية؛ لأن في كل من المرعيين 15 بقرة.

14- مسالة

يغادر عمال مصنع في الساعة الخامسة مساء عن طريق بابين: فعن طريق الباب الأيسر سيغادر 31 شخصاً من بينهم 22 رجلاً و9 نساء. وعن طريق الباب الأيمن سيغادر 27 شخصاً من بينهم 18 رجلاً و9 نساء. فمن خلال أي من البابين ستكون الفرصة أكبر في رؤية أول امرأة تغادر؟

أ- من خلال الباب الأيسر، حيث العدد الأكثر من الأشخاص سيغادر منه

ب- من خلال الباب الأيمن، حيث العدد الأقل من الرجال سيغادر منه

ج- الفرص متساوية حيث أن 9 نساء سيغادرن من خلال كل من البابين.

15- مسألة

شكلت 3 مجموعات في لعبة الكرة خلال حصة الألعاب الرياضية.

المجموعة الأولى تتألف من 5 طلاب معهم كرة واحدة

المجموعة الثانية تتألف من 6 طلاب معهم كرتان.

المجموعة الثالثة تتألف من 12 طالبا معهم 3 كرات .

لأي من المجموعات الثلاث يفضل أن تنضم حيث تأمل أن تمسك الكرة مرات أكثر؟

أ- للمجموعة الثالثة ؛لأنها تملك العدد الأكثر من الكرات بالمقارنة مع المجموعات الأخرى.

ب- للمجموعة الأولى؛ لأن عدد أعضائها أقل من باقي المجموعات.

ج- للمجموعة الثانية ؛لأن فيها العدد الأقل متن الطلاب بالنسبة لعدد الكرات.

د- لا استطيع أن اختار مجموعة والسبب أن المجموعة الثانية تزيد عن الأولى بكرة واحدة وطالب واحد وأن المجموعة الثالثة تضم العدد الأكبر من الطلاب .

16- مسألة

هنالك ثلاثة كراجات لإيواء عربات النقل

يحتوى الكراج الأول على 24 عربة هي: 4 شاحنات و30 سيارة صغيرة.

ويحتوي الكراج الثاني على 54 عربة هي: 9 شاحنات و45 سيارة صغيرة.

ويحتوي الكراج الثالث على 26 عربة هي : 6 شاحنات و30 سيارة صغيرة.

من أي الكراجات الثلاثة تكون الفرصة أفضل لرؤية أول شاحنة مغادرة؟

أ- من الثالث؛ حيث إن به شاحنات أكثر من الأول وسيارات صغيرة أقل من الثاني

ب- من الثاني؛ لأن به العدد الأكبر من الشاحنات

ج-من الأول؛ لأن به العدد الأقل من السيارات الصغيرة

د- من أي من الكراجات الثلاثة ذلك لان في كل كراج نفس العدد من الشاحنات بالنسبة لما يحتوي من العربات.

17- مسألة

أجرى معلم الرياضيات اختبارا على طلابه الموزعين على شعب ثلاث للصف السادس الابتدائي وكانت النتائج كما يلي.

- في الشعبة الأولى حيث عدد طلابها 30 طالبا نجح منهم 20 طالبا ورسب 10 طلاب.
- في الشعبة الثانية حيث عدد طلابها 42 طالبا نجح منهم 22 طالبا ورسب 20 طالبا.
- في الشعبة الثالثة حيث عدد طلابها 20 طالبا نجح منهم 12 طالبا ورسب 8 طلاب.

وبناء على نتائج هذا الاختبار ، أي من الشعب الثلاث كانت أفضل من باقي الشعب؟

أ- الشعبة الثالثة حيث إن 8 من طلابها هم فقط الذين رسبوا .

ب- الشعبة الثانية حيث إن عدد الناجحين فيها اكبر من عدد الناجحين في أي شعبة أخرى .

ح- الشعبة الأولى حيث إن نسبة الناجحين إلى الراسبين في هذه كانت أعلى من النسب المماثلة في الشعب الأخرى.

18- مسالة

في أحد المعارض الخيرية اشترى تيسير دفتر يانصيب يحتوي على 25 ورقة للبيع منها 5 أوراق رابحة و20 ورقة خاسرة.واشترت أخته **هيام** دفترا آخر من يانصيب آخر يحتوي على 10 ورقات للبيع منها ورقتان رابحتان و8 ورقات خاسرة . واشترت أخته **عالية** دفترا من يانصيب آخر يحتوي على 40 ورقة للبيع من بينها 8 ورقات رابحة و32 خاسرة .

فأي من هؤلاء الأطفال كان حظه أفضل في أن يكون قد اشترى ورقة رابحة؟

أ -عالية حيث إنّ العدد الأكبر من الأوراق الرابحة كان في اليانصيب الذي اشترت منه.

ب- هيام حيث إنّ العدد الأقل من الأوراق الخاسرة كان في اليانصيب الذي اشترت منه.

ج- تيسير حيث إنّ عدد الأوراق الرابحة في اليانصيب الذي اشترى منه كان اكبر مما هو موجود في يانصيب هيام وعدد الأوراق الخاسرة أقل مما هو موجود في يانصيب عالية.

د- الحظ نفسه للأطفال الثلاثة حيث إنّ نسبة الأوراق الرابحة إلى الخاسرة متساوية في كل من الحالات الثلاث.

19- مسألة

اشترى كل من موسى ،نصر ، غادة،كيس حلّوى لكل منهم.

في كيس موسى يوجد4 حبات بطعم الليمون و12 حبة بطعم النعناع.

في كيس نصر يوجد 7 حبات بطعم الليمون و21 حبة بطعم النعناع .

وفي كيس غادة يوجد 6 حبات بالليمون و18 حبة بالنعناع.

أي من الأطفال الثلاثة تكون فرصته أكبر في أن تخرج بيده حبة بالليمون عندما يأخذ أول حبة من كيسه بدون أن ينظر فيه؟

أ- موسى ؛ لأن العدد الأقل من حبات النعناع يوجد في كيسة.

ب-نصر؛ لإن العدد الأكبر من الحبات بالليمون يوجد في كيسة.

ج- غادة ؛ لأن الحبات بالليمون الموجودة في كيسها أكثر من تلك الموجودة في كيس موسى وأن الحبات بالنعناع أقل من تلك الموجودة في كيس نصر.

د- الفرصة نفسها للأطفال الثلاثة حيث إن نسبة عدد الحبات بالليمون إلى جميع الحبات في الكيس الواحد متساوية لجميع الأكياس.

20- مسألة :

ثلاث مجموعات من الأطفال يستعدون للسباحة في بحيرة بصحبة حراس الإنقاذ.

- المجموعة الأولى تتألف من 14 شخصا هم : 12 طفلا وحارسان اثنان.
- المجموعة الثانية تتألف من 8 أشخاص هم : 7 أطفال وحارس واحد.
- المجموعة الثالثة تتألف من 24 شخصاً هم :21 طفلا وثلاثة حراس.

أي من هذه المجموعات الثلاث المراقبة فيها أفضل؟

أ- المجموعة الأولى،لأن عدد الحراس النسبي إلى عدد الأطفال فيها اكبر من باقي المجموعات.

ب-المجموعة الثانية؛ لأنها تضم العدد الأقل من الأطفال.

ج- المجموعة الثالثة؛ لأنها تضم العدد الأكبر من الحراس.

د- المجموعة الثلاث متساوية في المراقبة حيث إنّ المجموعة الأولى تضم حارسين ضمن 14 شخصا أي بنسبة حارس واحد لكل 7 أشخاص، وفي المجموعة الثانية يوجد حارس واحد لكل 7 أشخاص، وفي المجموعة الثالثة يوجد ثلاثة حراس ل21 طفلاً أي بنسبة واحد لكل 7 أطفال.

الجزء الرابع

يحتوي هذا الجزء على ست مسائل . بعد قراءة كل سؤال ومعرفتك بالحلّ عليك كتابة هذا الحلّ على الأسطر الموجودة على ورقة الإجابة مقابل رقم السؤال:

ملاحظة هامة: ليس من الضروري استعمال جميع الأسطر.

21 – مسألة : (التعليم المختلط)

صف للأول الابتدائي يضم :

ثلاثة طلاب هم : عمر، حمد، طاهر.

وثلاث طالبات هن : خوله، ماري، ريم.

فإذا أرادت معلمة الصف أن ترتب هولا الطلبة بحيث يجلس في المقعد الواحد طالب بجانب طالبة فما هي جميع الأزواج المحتملة(ولد مع بنت) التي يمكن للمعلمة أن تصنفها منهم؟

اكتب الحروف الأولى لأسماء كل زوج على سطر واحد فقط. لاحظ أن زوجا من الطلبة قد كتب على السطر الأول: ع،خ والذي يعني أن عمر يجلس بجانب خوله.

اكتب بقية الأزواج المحتملة على الأسطر الأخرى.

22. مسألة : (سيارة الأطفال)

وليد ، بشار، أيمن سيركبون في سيارة للأطفال حيث يوجد فيها مقعدان مقعد للسائق وأخر لراكب بجانبه. رغب الأطفال الثلاثة في أن يشكلوا من أنفسهم وفي أوقات مختلفة جميع الفرق التي يمكن تشكيلها من اثنين.

جد جميع الفرق التي ستتشكل في السيارة ، واكتب الحرف الأول لاسم السائق على اليمين ثم يليه الحرف الأول لاسم الراكب بحيث لا يكتب على أي سطر الأسماء فريق واحد.

لاحظ أن و، ب قد كتب سلفا وهذا يعني أن (وليد) كان السائق وأن (بشار) كان الراكب

23 – مسألة : (تذكرة الجائزة)

عند شرائك تذكرة تكون، طبعا، راغبا في أن تكون تذكرتك هي الرابحة . فإذا علمت أن التذاكر التي تكون أرقامها مكونة من عددين هي فقط التذاكر المتداولة بحيث أن جميع الأرقام تتألف من الإعداد 4،3،2،1. فإذا كان رقم تذكرتك 11 وأردت أن تعرف احتمال أن تكون هي التذكرة الرابحة عليك أن تجد جميع الأرقام التي تتألف من عددين والتي يمكن أن تباع . اكتب هذه الأرقام على الخطوط الموجودة على ورقة الإجابة بحيث يقع كل رقم على خط واحد . لاحظ أن رقم تذكرتك مكتوب سلفا.

24- مسألة :

كم رقما يمكن أن تشكل بحيث أن كل رقم يتألف من عددين من الأعداد الآتية: 1،2،3،4،5 ؟ اكتب الجواب فقط (اعمل جميع الترتيبات المحتملة بصورة ذهنية).

25- مسألة (لعبة كرة التنس)

حسن، ليث ، وحيد، منصور، أيمن ،نذير أطفال ستة رغبوا في أن يعرفوا من هو أحسنهم في لعبة التنس لذلك قرروا أن يلعب كل منهم شوطا ضد كل واحد من الآخرين .اكتب على الخطوط جميع المباريات التي ستجري بحيث ترمز لكل مباراة بالحروف الأولى لأسماء الذين ستجري بينهما .على سبيل المثال ح، ل المكتوبة سلفا تعني المباراة بين حسن وليث.

ملاحظة: استعمل سطرا واحداً فقط لكل مباراة .

26- مسألة :

ما عدد مباريات كرة التنس المحتملة فيما لو كان عدد الأطفال 7 بدلا من 6 في السؤال السابق؟

اكتب الجواب فقط(اعمل جميع الترتيبات المحتملة بصورة ذهنية أي بدون كتابة).

27 مسألة (المطعم):

ذهب أربعة أطفال إلى مطعم فطلب كل منهم صحنا حتى يتمكن كل واحد من أن يأكل أربعة أنواع من المأكولات المختلفة ، وكانت الصحون المطلوبة هي : حمص، فول ، كباب ، باميا.

فإذا أحضرت الصحون الأربعة في نفس الوقت . **فما الترتيب التي يتناول فيها أحدهم الطعام؟**

اكتب جميع الترتيبات مشيرًا إلى أسماء الصحون بالحروف الأولى للطعام الذي تحتويه بحيث يأتي كل ترتيب على أحد الخطوط.

وعلى سبيل المثال إذا أكل أولا حمصاً ثم فولاً ثم كباباً، وأخيرا باميا ،فإن هذا الترتيب يكتب على الخط الأول **ح، ق، ك، ب** .لاحظ على أن هذا الترتيب قد كتب، فاكتب باقي الاحتمالات .

28- مسالة: (السوق):

سيتم افتتاح أربعة محلات في الطابق الأرضي لسوق جديد للأغراض الآتية :

حلاقة / صرافة / بقالة /نجارة .

فإذا كان بإمكان كل صاحب محلّ أن يشغل أياً من المجلات الأربعة المتـــوافرة، فاكتـــب جميع الطرق المحتملة لإشغالها مشيرا إلى أسمائها بالحروف الأولى منها. فمثلا ح، س، ب ،ن المكتوبة سلفا تعني أن الحلاق أشغل المحلّ الأول، وان الصراف أشغل الثاني، وان البقال أشغل الثالث ، والنجار اشغل الرابع .

اكتب الآن جميع الاحتمالات الأخرى الباقية بحيث يكتب كل احتمال على سطر واحد.

ورقة الإجابة

الاسم :

ضع إشارة x على الخط المقابل لرقم السؤال وتحت رمز الإجابة المناسبة، إذا رغبت في تغيير إجابة أي سؤال فضع دائرة حول الإجابة التي ألغيتها ثم ضع إشارة x في المكان المناسب .

الجزء الأول

	أ	ب	ج	د	هـ
1-	____	____	____	____	____
2-	____	____	____	____	____
3 -	____	____	____	____	____
4-	____	____	____	____	____
5 -	____	____	____	____	____

الجزء التاني ؟

	أ	ب	ج	د	هـ
6-	____	____	____	____	____
7-	____	____	____	____	____
8 -	____	____	____	____	____
9-	____	____	____	____	____
10 -	____	____	____	____	____
11-	____	____	____	____	____

الجزء الثالث

	أ	ب	ج	د	هـ
12-					
13-					
14-					
15-					
16-					
17-					
18-					
19-					
20-					

الجزء الرابع

ع خ

21

و ب

22

23 أ أ

24

ح ل

25

26

ح ف ك ب

27

ح ص ب ن

28

الملحق(4)

أسماء المحكمين لاختبار اكتساب المفاهيم واختبار عمليّات المهارات المخبريّة من ذوي الاختصاص الأكاديمي والتربوي

الرقم	الاسم	التخصص	الوظيفة	مكان العمل
1	الأستاذ الدكتور زيد البشايرة	أساليب ومناهج علوم	دكتور	جامعة مؤتة
2	الأستاذ الدكتور حسين بعاره	أساليب ومناهج علوم	دكتور	جامعة مؤتة
3	الدكتور خالد الخالد	أساليب ومناهج علوم	دكتور	جامعة مؤتة
4	الدكتور أسامة كريشان	مناهج عامة	دكتور	جامعة مؤتة
5	محيسن رواشده	أساليب ومناهج تدريس العلوم	مشرف تربوي	مديرية تربية وتعليم لواء المزار الجنوبي
3	رائد مدانات	قياس وتقويم	مشرف تربوي	مديرية تربية وتعليم لواء القصر
7	هيام معايطة	فيزياء	مشرفة تربوية	مديرية تربية وتعليم الأغوار الجنوبية
8	ابتسام صرايرة	فيزياء	معلمة	مدرسة مؤتة الثانوية للبنات
9	زكية صرايرة	فيزياء	معلمة	مدرسة المزار الثانوية للبنات
10	غادة قطاونة	فيزياء	معلمة	مدرسة الطيبه الثانوية للبنات

الملحق(5)

خطة سير الدروس حسب استراتيجيّة ويتلي Wheatley

مقدمة

تركز وحدة الكهرباء والمغناطيسية على فصل الكهرباء السكونية،والكهرباء المتحركة، والأثر المغناطيسي للتيار الكهربائي، والحث الكهرومغناطيسي، و يتم أخذ فصل الكهرباء السكونية والكهرباء المتحركة من أجل أغراض الدّراسة حيث تم تدريس الفصلين وَفق استراتيجيّة ويتليWheatley .

الفصل الأول:الكهرباء السكونية

مقدمة:

الكهرباء السكونية ظاهرة اكتشفت قديماً عندما لاحظ الإغريق أن دلك حجر العنبر بالصوف يجعله قادراً على جذب الريش (أو الأجسام الخفيفة). وسميت هذه الظاهرة بالتكهرب. ويركز هذا الفصل على دراسة الشحنة الكهربائية ، وطرق الشحن ، وقانون كولوم، والعوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية والمجال الكهربائي. كما يتحدث هذا الفصل عن خطوط المجال وخصائصها وأهم التطبيقات على الكهرباء السكونية .

الدرس الأول : الشحنة الكهربائية

المفاهيم الفيزيائيّة :

الشحن،الدلك، مبدأ حفظ الشحنة ،سلسلة الدلك الكهربائي، الموصل، شبه الموصل،العازل.

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من :

الشحن، مبدأ حفظ الشحنة ،سلسلة الدلك الكهربائي ، الموصل، شبه الموصل،العازل.

2- تفسير كيف يشحن الجسم بالدلك .

3- التمييز بين المواد بناءً على فقد الالكترونات .

4- تذكر وظائف الكشاف الكهربائي .

النتاجات المهارية:

1- تصنيف المواد إلى موصلة وغير موصلة .

2- القدرة على معرفة إذا كان الجسم مشحون أم لا ونوع شحنته من خلال الكشاف الكهربائي .

3- العمل على صنع كشاف كهربائي .

المواد والأدوات :

قضيب بلاستيك، قطعة صوف، قضيب زجاج،قطعة حرير، قصاصات ورق، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن الكهرباء السكونية، وتبدأ بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات مثل: مر معكن سابقاً أن قضيب البلاستيك ينشحن، أي يتولد علية شحنة عند دلكه بالصوف وقد نتساءل لماذا الصوف؟ هل يعني هذا أن قضيب البلاستيك إذا دلك بمادة أخرى فلن يشحن؟ وكيف نحدد نوع الشحنة التي ستظهر على الجسم ؟

المهمة (1): Task

تعرض المعلمة المواد الآتية: قضيب بلاستيك، قطعة صوف، قضيب زجاج، قطعة حرير، قصاصات ورق، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء أمام الطّالبات وتطرح عليهن سؤالاً وتطلب منهن أن تبين نوع الشحنة المتكونة على كل من قضيب الزجاج والبلاستيك وقطعة الصوف والحرير وأن تُفسِّرن كيفية حدوث عملية الشحن؟

المجموعات التّعاونية :Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة ورقة بيضاء وقلم فلوماستر، وتطلب منهن العمل على معرفة شحنة كل من المواد السابقة وسبب الشحن وآليّة حدوثه، ثم يتم كتابة النتائج على الورقة البيضاء.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

في نهاية الدرس تعد المعلمة اختباراً قصيراً مثل :

1- وضحي المقصود بالشحن.

2- كيف نفصل فلفلا أسود ناعما مخلوطاً بالملح؟

3- لماذا شحن قضيب البلاستيك بشحنة سالبة عند دلك بالصوف؟

4-اذكري وظائف الكشاف الكهربائي.

المواد والأدوات :

زجاج، شعر إنسان، نايلون، صوف، فراء الحيوانات، حرير،الألمنيوم،ورق ، قطن، خشب،عنبر، مطاط البالونات،مطاط (صلب)،نيكل، نحاس،بوليستر، تيفلون، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن الشحن ، والشحن بالدلك وآليّة حدوثه، ولماذا شحن قضيب البلاستيك بشحنة سالبة، وقطعة الصوف بشحنة موجبة ؛ وذلك من أجل التّوصل إلى أيهما له قدرة أكبر على فقد الالكترونات للتوصل مع الطّالبات إلى سلسلة الدلك الكهربائي .

المهمة(2):Task

تعرض المعلمة المواد **الآتية** :زجاج، شعر إنسان، نايلون، صوف، فراء الحيوانات، حرير،الألمنيوم،ورق،قطن،خشب،عنبر، مطاط البالونات،مطاط (صلب)،نيكل، نحاس،بوليستر، تيفلون، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر أمام الطّالبات وتطرح عليهن السؤال الآتي: **أي من**

المواد السابقة لها قدرة على فقد الالكترونات؟ ثم تطلب من الطّالبات أن يرتبنهذه المواد على شكل سلسلة من خلال الرسم على الورق.

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس (5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4–5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة ورقة بيضاء وقلم فلوماستر، وتطلب منهن العمل على ترتيب المواد السابقة حسب قدرتها على فقد الالكترونات ورسم سلسلة الدلك الكهربائي على الورقة البيضاء.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

عندما تدليك بالوناً بشعرك، أيهما يصبح موجب الشحنة شعرك أم البالون، ولماذا؟

المواد والأدوات :

حديد، خشب،الألمنيوم، زجاج، المطاط، نحاس، بلاستيك، سيلكون، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر.

الإجراءات:

تُقدّمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعامنه سابقاً عن سلسلة الدلك الكهربائية و قدرة المواد على فقد الالكترونات وترتيبها وفقا لذلك للتوصل مع الطّالبات إلى تصنيف المواد إلى مواد موصلة ومواد شبة موصلة، وعازلة.

المهمة(3): Task

تعرض المعلمة المواد الآتية : حديد،خشب،الألمنيوم، زجاج، المطاط، نحاس، بلاستيك، سيلكون،أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر أمام الطّالبات،وتطرح عليهن سؤالاً، وتطلب من الطّالبات تصنيف هذه المواد إلى مواد موصلة ومواد شبه موصلة، وعازلة.

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة ورقة بيضاء وقلم فلوماستر وتطلب منهن العمل على ترتيب المواد السابقة إلى ثلاث قوائم: موصلة، وشبه موصلة، وعازلة، وكتابة النتائج على الورقة البيضاء.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد تصنيفهم ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

المواد العازلة تشحن بالدلك ، أما المواد الموصلة فلا تشحن بالدلك ، ما رأيك بالنتيجة ؟ فسريها .

الدرس الثاني: طرق أخرى للشحن

المفاهيم الفيزيائيّة:

الشحن باللمس، الشحن بالحث، شحنة مقيدة، شحنة حرة، مولد فان دي غراف.

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من :

الشحن باللمس ، الشحن بالحث، شحنة مقيدة، شحنة حرة، مولد فان دي غراف .

2- تذكر خصائص شحن الجسم باللمس .

3- تُبيّن خطوات الشحن بالحث .

النتاجات المهارية:

شحن كشاف كهربائي بالحث والكشف عن شحنة .

المواد والأدوات :

كشاف كهربائي ، قضيب بلاستيكي ، قطعة صوف ،أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعامنه سابقاً عن طرق الشحن، وكيفية الشحن بالدلك، وتطرح أسئلة أخرى مثل: هل هنالك طرق أخرى للشحن؟ وماذا بالنسبة إلى مقدار الشحنة بالطرق الأخرى؟ للتوصل مع الطّالبات إلى أنه هنالك طرائق أخرى للشحن (اللمس والحث) وأن مقدار الشحنة على الأجسام المشحونة قد يكون مختلفاً.

المهمة(1): Task

توجه المعلمة الطّالبات إلى دراسة الشكل (4-4) في الكتاب المدرسي صفحة (106) ، ثم توزع عليهن ورقة العمل التي تشمل الأسئلة الآتية:

1- ما مقدار ونوع شحنة الكرتين قبل التلامس؟

2- ماذا يحدث عند التلامس؟

3- قارني بين مقدار ونوع شحنة الكرتين بعد التلامس.

4- هل يمكنك أن تضعي قاعدة عامة تستطيعين منها معرفة شحنة أي موصلين متماثلين بعد تلامسهما؟

5- إذا كانت الكرة (ب) مشحونة بشحنة موجبة، ما الذي يحدث عند تلامس الكرتين؟

6- إذا استبدلت الكرة(ب) بكرة من البلاستيك، فهل تشحن الكرة(أ)؟ فسري ذلك .

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس (5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة ورقة بيضاء وقلم فلوماستر، وتطلب من كل مجموعة أن تحلّ ورقة العمل وتكتب النتائج على الورق باستخدام الأقلام الملونة، ثم تقوم الطّالبات خلال الوقت المخصص بالنقاش حول حلّول الأسئلة داخل المجموعة الواحدة .

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تكتب إجابتها على ورقة بيضاء بقلم الفلوماستر وتلصقها على السبورة لتراها جميع الطّالبات، ويجب أن تلصق الأوراق في وقت واحد على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد إجاباتهم، وقد تطرح المعلمة أسئلة تلميحية مثل كيف توصلتن إلى هذا؟ ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

المهمة(2): Task

توجه المعلمة الطّالبات إلى دراسة الشكل (4-5) في الكتاب المدرسي صفحة (107) ، ثم توزع عليهن ورقة العمل التي تشمل الأسئلة الآتية:

1-ما ذا يحدث للكرة غير المشحونة عند تقريب قضيب البلاستيك منها؟

2-ماذا نسمي الشحن القريبة من القضيب وما نوعها ؟

3-فسري لماذا يتم وصل الكرة بالأرض .

4-قارني بين نوع الشحنة على الكرة وعلى القضيب في الخطوة(د) .

5-ما نوع ومقدار الشحنة المتكون على الكرة بعد إبعاد القضيب ؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة ورقة بيضاء وقلم فلوماستر وتطلب من كل مجموعة أن تحلّ ورقة العمل وتكتب النتائج على الورق باستخدام الأقلام الملونة، وتقوم الطّالبات خلال الوقت المخصص بالنقاش حول حلّول الأسئلة داخل المجموعة الواحدة حول المهمة الموكلة إليهن، وتسمح المعلمة لهن بالنقاش وتدوين الإجابات وتوزيع المهام فيما بينهن ضمن الوقت المحدد.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تكتب إجابتها على ورقة بيضاء بقلم الفلوماستر وتلصقها على السبورة لتراها جميع الطّالبات، ويجب أن تلصق الأوراق في وقت واحد على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد إجاباتهم وقد تطرح المعلمة أسئلة تلميحية مثيرة للنقاش مثل كيف توصلتن إلى هذا؟ثم تتدخل المعلمة مبينة الإجابات الصحيحة والنتائج الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

المهمة(3): Task

تعرض المعلمة المواد الآتية : كشاف كهربائي، قضيب بلاستيكي، وقطعة صوف، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر أمام الطّالبات، وتطرح عليهن سؤالاً تطلب فيه من الطّالبات أن تشحن الكشاف الكهربائي بطريقة الحث.

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة الأدوات من كشاف وقضيب بلاستيكي، وقطعة صوف وتطلب من كل مجموعة أن تعمل على شحن الكشاف الكهربائي بطريقة الحث من خلال الأدوات ، ويتم توزيع أوراق بيضاء من أجل كتابة خطوات العمل التي تقوم بها الطّالبات من أجل شحن الكشاف، وتكتب الخطوات على الورق باستخدام الأقلام الملونة، وتقوم الطّالبات خلال الوقت المخصص بالنقاش حول حلّول الأسئلة داخل المجموعة الواحدة .

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل يتم تشارك المجموعات بأعمالهن والمناقشة بين المجموعات، ثم تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تكتب خطوات العمل على ورقة بيضاء بقلم الفلوماستر وتلصقها على السبورة لتراها جميع الطّالبات، ويجب أن تلصق الأوراق في وقت واحد على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه الخطوات، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد إجاباتهن، وقد تطرح المعلمة أسئلة تلميحية مثل: كيف توصلتن إلى هذا؟ ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

في نهاية الدرس تعد المعلمة اختباراً قصيراً:

1-بيني أن الشحن باللمس يتفق مع مبدأ حفظ الشحنة .

2- قارني بين الشحن باللمس والشحن بالتأثير (الحث) من حيث نوع الشحنة .

3- عند دلك قضيب بلاستيكي بقطعة من الصوف، ثم قُرّب إلى كرة صغيرة خفيفة وموصلة معلقة بخيط رفيع، فلوحظ اقتراب الكرة من القضيب ثم ابتعادها عنة، فسري ذلك .

4- فسري لماذا يلتصق البالون المشحون بسطح الحائط .

الدرس الثالث : قانون كولوم

المفاهيم الفيزيائيّة :

القوى الكهربائية ، قانون كولوم، شحنة نقطية، ميزان اللي .

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من القوى الكهربائية ، قانون كولوم، شحنة نقطية، ميزان اللي .

2- تذكر نص قانون كولوم .

3- تستنتج عمليا العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية .

النتاجات المهارية:

1- تحلّل نتائج تجريبية لقانون كولوم

2- تطبق قانون كولوم في حلّ مسائل رياضية

المواد والأدوات :

بالونان وخيطان طويلان، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعامنه سابقاً عن طرق الشحن (الدلك، اللمس، الحث) والمقارنة بينهما من حيث كمية الشحنة ونوع الشحنة المتكون على الجسم ، ثم تبدأ المعلمة بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات من مثل: بما أن الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر، والشحنات المختلفة تتجاذب، فما التفسير لذلك؟

المهمة(1): Task

تعرض المعلمة المواد الآتية: بالونان وخيطان طويلان ورق، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء أمام الطّالبات، وتطرح عليهن سؤالاً **(ما العوامل التي يعتمد عليها مقدار القوة الكهربائية بين شحنتين؟**

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوزّع المعلمة الطّالبات إلى خمس (5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4–5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة ورقة بيضاء وقلم فلوماستر وتطلب منهن العمل على كتابة العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية من خلال التجربة السابقة ثم يتم كتابة النتائج على الورقة البيضاء.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم :

1- تقويم الملاحظة عن طريق قائمة الشطب الآتية:

الرقم	المعيار	نعم	لا
1-	تحرص على تساوي حجمي البالونين عند نفخهما		
2-	تدلك البالونين بطريقة صحيحة		
3-	تعلق البالونين بخيطين متساوين في الطول ونقطة التعليق ثابتة		
4-	تلاحظ العلاقة بين القوة وكل من مقدار الشحنتين والبعد بين البالونين		
5-	تسجل المشاهدات المُتعلقة بالتجربة أولا بأول		
6-	تتعاون مع زميلاتها وتتواصل معهن		
7-	تتقبل آراء زميلاتها		

2- وضعت شحنة كهربائية مقدارها 4×10^{-6} كولوم على بعد 6 سم من شحنة نقطية اخرى مقدارها 9×10^{-6} كولوم ،احسبي :

أ- القوة التي توثر بها الشحنة الأولى في الثانية .

ب- القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية في الأولى .

المهمة(2): Task

تطرح المعلمة السؤال الآتي: كيف نحلل النتائج التجريبيّة لقانون كولوم؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوزّع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات وتوزع على كل مجموعة منهن ورقة عمل وتطلب من كل مجموعة كتابة النتائج على الورقة البيضاء، أما ورقة العمل فتتضمن ما يأتي :

يبين الجدول الآتي : نتائج تجربة لقياس القوة المتبادلة بين كرتين صغيرتين متشابهتين مشحونتين لشحنتين متساويتين عند تغير المسافة بينهما باستخدام ميزان اللي .

ادرسي الجدول الآتي ثم أجيبي عما يليه من أسئلة:

القوة (ق) [10^2 نيوتن]	المسافة بين الكرتين (ف) [سم]	مقلوب مربع المسافة ($ا/ف^2$) [سم$^{-2}$]
5,63	1,2	
2,5	1,8	
1,3	2,5	
0,791	3,2	
0,383	4,6	
0,225	6,0	

1- مثلي العلاقة بين القوة والمسافة بيانيا .

2- ما شكل المنحنى الذي حصلتِ علية؟

3- قومي بحساب ($ا/ف^2$) واكتبي النتيجة في العمود الثالث .

4- مثلي بيانيا العلاقة بين القوة (ق) و ($ا/ف^2$) . ثم احسبي ميل الخط .

5- ماذا يمثل ميل الخط المستقيم؟

6- احسبي شحنة كل كرة .

تقوم المجموعة بالتناقش والتفاوض للوصول إلى حلّ الأسئلة وورقة العمل .

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن، وتناقش بقية المجموعات بعضها البعض ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات . وتؤكد المعلمة على الحلّ الصحيح.

التقويم :

التقويم المعتمد على الأداء عن طريق سلم التقدير اللفظي

الاسم :

المهارة	ممتاز	جيد جدا	بحاجة إلى إعادة
الإجابات المدونة في الجدول	جميعهامنظمة وصحيحة	يوجد بعض الأخطاء	معظم الإجابات خاطئة
تدرج المحاور وتعين المعلومات علية	التدرج صحيح والأرقام ممثلة بشكل صحيح ومرتب	يوجد خطأ في تعين بعض الأرقام	التدرج خاطئ والأرقام مدونة بشكل عشوائي.
حساب الميل وشحنة كل كرة	صحيح والإجابة صحيحة	صحيح والإجابة خاطئة	خاطئ

الدرس الرابع : المجال الكهربائي

المفاهيم الفيزيائيّة :

المجال الكهربائي ، شحنة الاختبار .

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من المجال الكهربائي ، شحنة الاختبار، نقطة التعادل .

2- تحسب محصلة المجال الكهربائي عند نقطة في مجال شحنات نقطية مقداراً واتجاهاً.

النتاجات المهارية:

رسم المجال الكهربائي من خلال مقدار واتجاه القوة التي تؤثر في شحنة الاختبار الموجبة.

المواد والأدوات :

أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء .

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن القوة الكهربائية والعوامل التي تعتمد عليها ، ثم تبدأ المعلمة بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات مثل:عندما تضربي كرة بقدمك ، فإنك تؤثرين فيها بقوة. وعندما تُقربي قضيباً بلاستيكياً مشحونا من كرة مشحونة، فإنها تتأثر بقوة، فما الفرق بين الحالتين؟ ما الفرق بين قوة الجاذبية الأرضية والقوة الكهربائية ؟

المهمة: Task

تعرض المعلمة المواد الآتية: بالونان وخيطان طويلان، ورق، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء. أمام الطّالبات وتطرح عليهن سؤالاً(**ما المقصود بالمجال الكهربائي؟ وكيف نستدل علية)** ؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات وتوزع على كل مجموعة منهن ورقة عمل وتطلب من كل مجموعة كتابة النتائج على الورقة البيضاء ،أما ورقة العمل فتتضمن ما يأتي :

1- كيف يمكن لجسم أن يؤثر في جسم آخر بالرغم من وجود مسافة تفصل بينهما؟

2- ما المقصود بالمجال الكهربائي؟ وكيف نستدل على وجودة؟

3- كيف يتم اختبار المجال الكهربائي؟

4- ما هي شروط شحنة الاختبار؟

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

في نهاية الدرس تعد المعلمة اختبارا قصيرا:

1- ما المقصود بالمجال الكهربائي؟

2- فسري لماذا يجب أن تكون شحنة الاختبار صغيرة .

3- شحنة اختبار موجبه مقدارها 4×10^{-9} كولوم ، وضعت في مجال كهربائي فتأثرت بقوة 5×10^{-6}نيوتن:

أ- ما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة؟

ب- إذا وضع في هذه النقطة شحنة مقدارها (-9×10^{-5}) كولوم ، فما مقدار القوة المؤثرة فيها؟

الدرس الخامس: خطوط المجال والمجال المنتظم

المفاهيم الفيزيائيّة :

خط المجال، المجال المنتظم .

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضح مفهوم كل من خط المجال، والمجال المنتظم .

2- تذكر خصائص خطوط المجال الكهربائي .

3- تحسب المجال الكهربائي عند نقطة في مجال منتظم .

4- تقارن بين المجال الكهربائي المنتظم وغير منتظم .

النتاجات المهارية:

ترسم خطوط المجال الكهربائي لشحنة مفردة ولشحنتين، ولصفيحتين متوازيتين مشحونتين بشحنتين مختلفتين في النوع ومتساويتين في المقدار.

المواد والأدوات :

شفافيات ، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء .

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن المجال الكهربائي والعوامل التي تعتمد عليها ، ثم تبدأ المعلمة بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات مثل: كيف يمكن أن نعبر عن المجال الكهربائي؟ هل يمكن أن نعبر عن المجال من خلال الرسم ؟

المهمة(1): Task

تعرض المعلمة المواد الآتية: شفافيات ، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء أمام الطّالبات وتطرح عليهن سؤالاً (ما المقصود بخط بالمجال الكهربائي؟ وما الشروط التي يجب مراعاتها عند رسمها ؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوزّع المعلمة الطّالبات إلى خمس (5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات، وتوزع على كل مجموعة منهن شفافيات توجد عليها رسومات بأشكال لخطوط المجال الكهربائي لشحنات مختلفة مع ورقة عمل، وتطلب من كل مجموعة كتابة النتائج على الورقة البيضاء، أما ورقة العمل فتتضمن ما يأتي :

1- ما المقصود بخط المجال؟

2- ما هي شروط رسمها؟

3- علام تدل خطوط المجال الكهربائي؟

4- ما الفرق بين المجال المنتظم والمال الكهربائي غير منتظم ؟

5- إحدى الشفافيات تحتوي أشكالا مرسومة لخطوط المجال الكهربائي وتحتوي أخطاءً وتطلب من الطلبة توضيح الخطأ.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها

على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

-شحنة كهربائية مقدارها 4ش تبعد مسافة عن شحنة أخرى مقدارها -2ش .قارني بين عدد خطوط المجال الخارجة من الشحنة الأولى والداخلة في الشحنة الثانية.

-ارسمي خطوط المجال لشحنتين نقطيتين متشابهتين في الشحنة .

الدرس السادس : تطبيقات على الكهرباء السكونية

المفاهيم الفيزيائيّة :

مرشح كهرسكوني.

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من المرشح الكهرسكوني.

2- ذكر أهم تطبيقات الكهرباء السكونية

3-تبيان كيف تعمل المرشحات الكهرسكونية

4- ذكر الخطوات الرئيسة التي تتم داخل آلة التصوير

النتاجات المهارية:

تبحث الطالبة في الآثار السلبية للكهرباء السكونية وطرق التحكم بها.

المواد والأدوات :

جهاز العرض الالكتروني لعرض فلم ، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء .

الإجراءات:

تُقدّمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن المجال الكهربائي وخطوط المجال الكهربائي، ثم تبدأ المعلمة بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات من مثل:كيف يمكن أن نربط ما تعلمنا عن المجال والقوة الكهربائية في واقع حياتنا ؟ هل هنالك تطبيقات للكهرباء السكونية في حياتنا ؟ وما الآثار السيئة للكهرباء السكونية في حياتنا؟

المهمة: Task

تعرض المعلمة المواد الآتية: فلم ، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء أمام الطّالبات وتطرح عليهن سؤالاً مثل ما الآثار السلبية للكهرباء السكونية وطرق التحكم بها؟ وكيف تعمل كل من المرشحات الكهرسكونية وآلة التصوير؟

المجموعات التّعاونية: Cooperative groups

تُوزّع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات،ويتم عرض فيلم عن أثار الكهرباء السكونية ،ثم توزع ورقة عمل وتطلب من كل مجموعة كتابة النتائج على الورقة البيضاء، أما ورقة العمل فتتضمن ما يأتي :

1- ما أهم تطبيقات الكهرباء السكونية ؟

2- هل تتولد مشكلات بفعل الكهرباء السكونية؟

3- هل للكهرباء السكونية فوائد؟ وما هي؟

4- ما هو مبدأ عمل كل من المرشحات الكهرسكونية وآلة التصوير؟

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

في نهاية الدرس تعد المعلمة اختبارا قصيرا:

1- في آلة تصوير الوثائق، ما الهدف من كل مما يأتي:

أ- إسقاط الضوء المنعكس عن الورقة المراد تصويرها على الصفحة المشحونة.

ب- شحن دقائق الحبر بشحنة مخالفة لشحنة الصفيحة .

2- اشرحي آليّة عمل المرشح الكهرسكوني .

الفصل الثاني: الكهرباء المتحركة

مقدمة:

يركز هذا الفصل على دراسة التيار الكهربائي، وكيفية حركة الشحنات في الدارة الكهربائية ، والإعاقة التي تواجهها في أثناء انتقالها، وما ينتج عن هذه الحركة من نقل للطاقة الكهربائية.كما يبحث الفصل في حساب ثمن الطاقة الكهربائية والاستخدام الآمن للكهرباء في المنزل .

الدرس الأول : التيار الكهربائي

المفاهيم الفيزيائيّة :

التيار الكهربائي، الأمبير، القوة الدافعة الكهربائية، الفولت.

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من التيار الكهربائي، الأمبير، القوة الدافعة الكهربائية، الفولت.

2- تشتق الطالبة وحدة قياس التيار الكهربائي .

3- تذكر أنواع البطاريات .

4- تتعرف على مكونات البطارية .

النتاجات المهارية:

أن تحسب الطالبة كمية الشحنة التي تعبر مقطع موصل خلال زمن ما.

المواد والأدوات :

شفافيات، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن الكهرباء السكونية، وتبدأ بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات من مثل : عندما ننظر حولنا نرى الكثير من الأجهزة التي نستعملها وربما لا نستطيع الاستغناء عنها تعمل حيث إنّها تعمل على الكهرباء من مثل: المصباح والتلفاز والحاسوب والثلاجة ، فما هو مصدر عمل هذه الأجهزة؟

المهمة: Task

تكلف المعلمة المجموعات بالعمل على الإجابة على السؤال الآتي : ما المقصود بالتيار الكهربائي؟ وما هي العوامل التي تؤثر في التيار؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات وتوزع على كل مجموعة منهن ورقة عمل وتطلب من كل مجموعة كتابة النتائج على الورقة البيضاء، أما ورقة العمل فتتضمن ما يأتي:

استخدام الأشكال الموجودة في الكتاب على شفافيات عرضها على كل مجموعة ثم توزع ورقة العمل التي تتضمن :

1- ماذا نعبر عن مقدار الشحنة التي تعبر المقطع في الثانية الواحدة؟

2- ما المقصود بالأمبير ؟

3- هل هنالك اتجاه للتيار ؟

4- إذا كان التيار يعبر عن حركة الشحنات ،فما الذي يدفع الشحنات المتحركة باتجاه واحد؟

5- ماذا نقصد بقولنا: كمية الطاقة الكهربائية التي تكتسبها البطارية لكل كولوم من الشحنة ينتقل بين قطبيها .

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

في نهاية الدرس تعد المعلمة اختباراً قصيراً :

1- احسبي التيار الكهربائي الناتج عن مرور كمية من الشحنة عبر مقطع موصل قدرها 4 كولوم خلال زمن 8 ثوان .

2- ماذا نعني بقولنا : القوة الدافعة الكهربائية لبطارية تساوي(1.5) فولت .

الدرس الثاني :الدارة الكهربائية

المفاهيم الفيزيائيّة :

الدارة الكهربائية المفتوحة، الدارة الكهربائية المغلقة، دارة القصر، الأميتر، الفولتميتر، التيار الكهربائي المستمر، المقاومة الكهربائية، المقاومة الكهربائية المتغيرة، فرق الجهد بين طرفي الموصل.

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من الدارة الكهربائية المفتوحة، الدارة الكهربائية المغلقة، دارة القصر، الاميتر، الفولتميتر، التيار الكهربائي المستمر، المقاومة الكهربائية، فرق الجهد بين طرفي الموصل.

2- تعرّف مكونات الدارة الكهربائية .

3- تذكر بعض تحولات الطاقة .

4- المقارنة بين التيار المستمر والتيار الثابت .

النتاجات المهارية:

العمل على تركيب دارة كهربائية .

المواد والأدوات :

بطارية، مفتاح كهربائي، أسلاك توصيل،، مصباح ، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً التيار الكهربائي، والقوة الدافعة الكهربائية للبطارية وتحولات الطاقة في البطارية وفي الموصلات ثم تطرح المعلمة السؤال الآتي : ما الأدوات التي تحتاجها عندما نريد إضاءة مصباح كهربائي صغير ؟

المهمة(1): Task

تعرض المعلمة المواد الآتية : بطارية، مفتاح كهربائي، أسلاك توصيل، مصباح، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر أمام الطّالبات وتطرح عليهن السؤال: كيف يمكن أن نعمل على إضاءة

المصباح من خلال الأدوات السابقة؟ وما هي بتوقعاتك تحولات الطاقة في كل من البطارية، والموصل، والمصباح) ؟ ارسمي الشكل الذي تتوصلين إلية.

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4–5) طالبات، ويتم توزيع الأدوات على المجموعات ومراقبه عمل المجموعات،وتقوم كل مجموعة باستخدام الورق من أجل رسم شكل الدارة التي عملت على تركيبها ، ثم توزع شفافيات أو رسمه تُبيّن الرسم الرمزي للدارة الكهربائية كما في الشكل (5–4) في الكتاب المدرسي وتطلب منهن مقارنة ما توصلن إليه بين العمل العملي والرسم .

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

1- ما هي تحولات الطاقة في كل من (البطارية، الموصل، المصباح)؟
2- قارني بين التيار المستمر والتيار الثابت .

المواد والأدوات :

بطارية، مفتاح كهربائي، أسلاك توصيل، مصباح ، اميتر ، فولتميتر ، مقاومة متغيرة ، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر.

المهمة(2): Task

تعرض المعلمة المواد **الآتية** : بطارية، مفتاح كهربائي، أسلاك توصيل، مصباح، اميتر، فولتميتر، مقاومة متغيرة، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر أمام الطّالبات، وتطرح عليهن سؤالاً: كيف يتم وصل أجهزة القياس الكهربائية (الفولتميتر ، الاميتر) لقياس فرق الجهد والتيار الكهربائيان في الدارة الكهربائية التي يمكن تركيبها من خلال الأدوات التي أمامكم ؟وكيف يمكن أن نستخدم المقاومة المتغيرة؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوزّع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات ويتم توزيع الأدوات على المجموعات ومراقبه عمل المجموعات، وأن تقوم كل مجموعة باستخدام الورق من أجل رسم شكل الدارة التي عملت على تركيبها ثم توزع شفافيات أو رسمه تُبيّن الرسم الرمزي للدارة الكهربائية وتطلب منهن مقارنة ما توصلن إليه بين العمل العملي والرسم .

المشاركة :Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد تصنيفهم ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

من خلال استراتيجيّة تقويم الذات عن طرق أداة التقويم سلم التقدير:

الرقم	الأداء	مستوى التقدير		
		بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة
	أوصلُ أجهزة القياس بشكل دقيق(الفولتميتر، الأميتر) .			
	أسجلُ القراءات التي حصلتُ عليها من الأجهزة بشكل صحيح .			
	أستطيعُ المقارنة بين إجاباتي والشّكل المعروض .			
	أحترمُ الآخرين وأستمعُ إليهم .			

الدرس لثالث: المقاومة الكهربائية

المفاهيم الفيزيائيّة :

المقاومة الكهربائية، الاوم، المقاومية، المقاوم الحراريّ، المقاوم الضوئي، المواد الاومية ، المواد غير اومية .

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من المقاومة الكهربائية ، الاوم ، المقاومية .

2- ذكر العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل .

3-تبيان العلاقة بين المقاومة والمقاومية .

4- المقارنة بين المقاومات الأومية وغير أومية من خلال منحنى (فرق الجهد-التيار) .

5- توضيح كيف تتغير مقاومة المقاوم الحراري والمقاوم الضوئي .

النتاجات المهارية:

1- حلّ مسائل عددية على المقاومة والمقاومية .

2- رسم العلاقة بين التيار وفرق الجهد

3- المقارنة بين المقاومات الاومية وغير اومية من خلال الرسم .

المواد والأدوات :

بطارية،اميتر، وسلكان متساويان في الطول ومختلفان في السمك من المادة نفسها، وسلكان آخران لهما الطول نفسه، ومساحة المقطع نفسها، لكنهما مختلفان في النوع، ومقياس خشبي متري.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن وتذكيرهن بالرسم الرمزي للدارة الكهربائية، والطلب من إحدى الطّالبات الرسم على السبورة ثم تطرح المعلمة السؤال الآتي : ما العلاقة بين فرق الجهد والتيار الكهربائي في الدارة الكهربائية التي تم رسمها على

السبورة؟ ثم التوصل معهن إلى قانون اوم وإلى وحدة القياس (فولت/أمبير)، والمسماة ب(أوم) وإلى الأداة المستعملة في قياس المقاومة الكهربائية وتسمى (الاوميتر).

المهمة(1): Task

بطارية، اميتر ، وسلكان متساويان في الطول ومختلفان في السمك من المادة نفسها، وسلكان آخران لهما الطول نفسه، ومساحة المقطع نفسها، لكنهما مختلفان في النوع، ومقياس خشبي متري،أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر أمام الطّالبات وتطرح عليهن سؤالاً:

ما هي العوامل التي تؤثر في المقاومة؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزعُ المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4–5) طالبات وتوزع على كل مجموعة الأدوات مع ورقة بيضاء وقلم فلوماستر وتطلب من كل مجموعة أن تنفذ النشاط (5–1) وان تجيب عن الأسئلة الآتية :

1- ما العلاقة بين مقاومة الموصل وطوله من خلال التنفيذ العملي ؟
2- ما العلاقة بين مقاومة موصل ومساحة مقطعه من خلال التنفيذ العملي؟
3- ما العلاقة بين مقاومة الموصل ونوع مادة من خلال التنفيذ العملي؟

وتكتب كل مجموعة النتائج على الورق باستخدام الأقلام الملونة، ثم تقوم الطّالبات بالنقاش خلال الوقت المخصص حول حلّول الأسئلة داخل المجموعة الواحدة .

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تكتب إجابتها على ورقة بيضاء بقلم الفلوماستر وتلصقها على السبورة لتراها جميع الطّالبات ويجب أن تلصق الأوراق في وقت واحد على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد إجاباتهن وقد تطرح المعلمة أسئلة تلميحية مثل كيف توصلتن إلى هذا؟ ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

المهمة(2): Task

تعرض المعلمة الموادالآتية : بطارية، مفتاح كهربائي، أسلاك توصيل، مصباح ، أميتر، فولتميتر، مقاومة متغيرة، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر ويطرح السؤال الآتي: هل هنالك علاقة بين تغير مقاومة الموصل وتغير فرق الجهد بين طرفيه؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس (5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4–5) طالبات وتوزع على كل مجموعة ورقة بيضاء وقلم فلوماستر وتطلب من كل مجموعة أن تحلّ ورقة العمل المتضمنة ما يأتي:

أ- كيف يمكن أن نُغيّر من شدة التيار من خلال الأدوات بعد تركيب الدارة؟

ب- إذا زاد تيار الدارة الكهربائية، ماذا يحصل لفرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاومة الكهربائية ؟

ج- إذا كانت قراءة الأميتر صفرا، فما مقدار فرق الجهد على أطراف المقاومة ؟

د- مثّلي بيانيّاً العلاقة بين قراءة الأميتر وقراءة الفولتميتر .

ج- احسبي الميل إذا كانت العلاقة خطية. وماذا يمثل الميل؟

وتكتب النتائج على الورق باستخدام الأقلام الملونة، ثم تقوم الطّالبات خلال الوقت المخصص بالنقاش حول حلول الأسئلة داخل المجموعة الواحدة حول المهمة الموكلة إليهن وتسمح المعلمة لهن بالنقاش وتدوين الإجابات وتوزيع المهام فيما بينهن ضمن الوقت المحدد.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تكتب إجابتها على ورقة بيضاء بقلم الفلوماستر وتلصقها على السبورة لتراها جميع الطّالبات ويجب أن تلصق الأوراق في وقت واحد على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد إجاباتهم، وقد تطرح المعلمة أسئلة تلميحية مثيرة للنقاش مثل كيف توصلتن إلى هذا ؟ ثم تتدخل المعلمة مبينة الإجابات الصحيحة والنتائج الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم :

1- التقويم المعتمد على الأداء باستخدام قائمة الرصد(قائمة الشطب) :

م	**المهارة المراد قياسها**	**نعم**	
	تُوضّح الطالبة المقصود بالمقاومة الكهربائية		
	ُتدرك الطالبة العلاقة بين التيار الكهربائي والجهد الكهربائي		
	تُوضّح الطالبة المقصود بوحدة المقاومة الكهربائية(الأوم)		
	تذكر الطالبة العوامل التي تعتمد عليها المقاومة الكهربائية		
	تُوضّح الطالبة العلاقة بين مقاومة الموصل وطوله		
	تُوضّح الطالبة العلاقة بين مقاومة الموصل ومساحة مقطعه		
	تُميز الطالبة بين المقاومة والمقاومية ووحدة قياس كل منها.		
	تُطبق الطالبة العلاقة بين المقاومة الكهربائية والمقاومية في حلّ مسائل عددية		

2-ماذا نعني بقولنا :إن ميل منحنى (الجهد-التيار) لموصل اومي يبقى ثابتاً؟

3- احسبي المقاومة الكهربائية لموصل إذا أدت زيادة فرق الجهد بين طرفيه بمقدار(3 فولت) إلى زيادة التيار المار فيه من (2) أمبير إلى (2.5)أمبير ، مع افتراض أن درجة الحرارة ثابتة .

الدرس الرابع : الطّاقة والقدرة الكهربائية

المفاهيم الفيزيائيّة :

القدرة الكهربائية، الواط، الجول.

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كل من القدرة الكهربائية، الواط، الجول .

2- ذكر العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الكهربائية .

3- حساب مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأجهزة الكهربائية .

النتاجات المهارية:

- حلّ مسائل على القدرة الكهربائية

المواد والأدوات :

أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء.

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن المقاومة الكهربائية، والعوامل المؤثرة فيها، والمقارنة بين المقاومة الأوميه وغير أوميه ، ثم تبدأ المعلمة بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات من مثل: ثمة أجهزة كثيرة في المنزل تعمل على الطاقة الكهربائية وتحولها إلى طاقة حرارية أو ضوئية، اذكري بعضها، وكيف يمكن حساب هذه الطاقة؟

المهمّة: Task

ما هي القدرة الكهربائية ؟ وكيف يمكن قياسها ؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوزّع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات وتوزع على كل مجموعة ورقة عمل تتضمن الآتي:

من خلال الجدول الذي أمامك أجيبي عما يأتي:

من الطاقة	إلى الطاقة	الجهاز
الكهربائية	حرارية	المحرك الكهربائي
	مغناطيسه	الجرس الكهربائي
	حرارية	المكواة
	حرارية	الثلاجة

1- ماذا نُسمي مقدار الطاقة التي يستهلكها الجهاز في وحدة الزمن ؟

2- ماذا نُسمي الوحدة التي تشتق من علاقة الطاقة بالزمن (الطاقة /الزمن) حسب النظام العالمي؟

ثم يتم كتابة النتائج على الورقة البيضاء.

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها على السبورة، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

المهمة (2) : Task

ما العوامل التي يعتمد عليها مقدار الطاقة الكهربائية ؟

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات وتوزع على كل مجموعة ورقة عمل تتضمن :

من خلال الجدول الذي أمامك أجيبي عما يأتي:

الجهاز	القدرة(كيلو واط)	الزمن(بالساعة)خلال يوم	المستخدم
مُجفف الشّعر	1.2	نصف ساعة	الابنة
الرّاديو	0.05	3	الابنة
الكمبيوتر	0.08	4	الابنة
المدفأة	2	1	الأم
التلفاز	0.08	1	الأم

1-أيهما تتوقعي إنها استهلكت طاقة أكبر :الأم أم الابنة؟

2- بناءً على الجدول ،احسبي مقدار الطاقة التي تستهلكها كل من الأم والابنة يومياً.

3-استنتجي العوامل التي يعتمد عليها مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة.

4-احسبي تمن الطاقة التي استهلكتها الأم والابنة وقارني بينهما إذا علمت أن ثمن الكيلو واط. ساعة (62) فلسا.

التقويم :

3- التقويم الذاتي عن طريق سلّم التقدير :

ت	الأداء	مستوى التقدير		
		بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة
	أوضّحُ المقصود بالقدرة الكهربائية ووحدة قياسها			
	أقدم أمثلة على تحّولات الطاقة في كثير من الأجهزة الكهربائية			
	أطبّق القوانين الفيزيائيّة في حلّ مسائل عددية على القدرة الكهربائية			
	أتوصلُ إلى نتائج صحيحة في أثناء المدة الزمنية المحددة لتنفيذ النشاط			
	أدوّن الإجابات للأسئلة المطروحة بشكل واضح وصحيح			
	أستمع إلى الآخرين باهتمام وأحترم آراءهم			

ما قدرة مدفأة كهربائية إذا كانت كلفة تشغيلها مدة 8 ساعات (1440) فلسا، علما أن ثمن وحدة الطاقة (كيلو واط .ساعة) 60 فلسا؟

الدرس الخامس: الكهرباء في المنزل

المفاهيم الفيزيائيّة :

المنصهر، السلك الأرضي، السلك الحي، السلك المتعادل ، مقبض السلك، التأريض.

النتاجات التعلُّمية :Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح أهمية المنصهر والقاطع الكهربائي

2- ذكر خصائص المنصهر المناسب لجهاز أو دارة كهربائية .

3- تبيان أهمية تأريض الأجهزة .

4- التعرف على بعض قواعد السلامة في التعامل مع الكهرباء.

النتاجات المهارية :

- تصميم ملصق توضح فيه لزميلاتها والعاملين في المدرسة قواعد السلامة في التعامل مع الكهرباء.

المواد والأدوات :

شفافيات ،أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء .

الإجراءات:

تُقدمُ المعلمة الدرس من خلال مناقشة الطّالبات ومراجعتهن بما تعلمنه سابقاً عن الطاقة الكهربائية، وكيفية حسابها وأيضا كيف يمكن أن نحسب ثمن الطاقة المستهلكة؟ ثم تبدأ المعلمة بطرح بعض الأسئلة على الطّالبات من مثل: كيف تتصورين حياتك من دون كهرباء ؟ هل للكهرباء مخاطر ؟ كيف يمكن استخدام الكهرباء بشكل آمن ؟ كيف يمكن أن نحمي الأجهزة الكهربائية في بيوتنا من التّيار العالي ؟

المهمة(1): Task

كيف يمكن لنا تلافي خطر مرور تيار كهربائي كبير بسبب خللٍ ما ؟

ما هو المنصهر الكهربائي؟وكيف يتم اختيار المنصهر المناسب للجهاز الكهربائي؟

المجموعات التّعاونية :Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات وتوزع على كل مجموعة منهن ورقة عمل ،وتطلب من كل مجموعة كتابة النتائج على الورقة البيضاء، أما ورقة العمل فتتضمن شفافيات توجد عليها صورة القابس الكهربائي ثم يتم طرح الأسئلة الآتية :

1- اذكري أهم الأجزاء المكونة للقابس .

2- بيني أهمية كل جزء .

3- إذا مر تيار كبير كيف يمكن أن نتخلص من مخاطر هذا التيار؟

4- هنالك جزء يسمى مقبض السلك ما هي فائدة هذا المقبض؟

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها

على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

المهمة(2): Task

ما هو التأريض؟

هل يعتبر التأريض إحدى وسائل الأمان من مخاطر الكهرباء؟ فسري لماذا .

المجموعات التّعاونية : Cooperative groups

تُوّزع المعلمة الطّالبات إلى خمس(5) مجموعات تعاونية تتكون كل منها من (4-5) طالبات وتوزع على كل مجموعة ورقة عمل تطلب منهن فيها الرجوع إلى الشكل (5-29) صفحة (156) والشكل (5-30) والشكل (5-31) صفحة (157)، وتطلب من كل مجموعة كتابة النتائج على الورقة البيضاء أما ورقة العمل فتتضمن ما يأتي :

1- ما المقصود بالتاريض؟

2- من خلال ملاحظتك للشّكل (5-29) ، هنالك قابس الغسالة يخرج منه ثلاثة أطراف، ما هي أهمية كل طرف ؟

3- في الدّارات الكهربائية جميعها ، يوصل المنصهر أو القاطع وكذلك المفاتيح الكهربائية دائما مع السلك الحي، لماذا؟

المشاركة : Sharing

بعد أن تُنهي المجموعات العمل تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تلصق الورقة التي أعدتها

على السبورة ، وبعد ذلك تطلب من منسقة كل مجموعة أن توضح للطالبات كيف توصلن إلى هذه النتائج ، وتسمح المعلمة للطالبات بمناقشة المجموعة ككل أو انتقاد نتائجهن ، ثم تتدخل المعلمة لتُبيّن الإجابات الصحيحة بعد المناقشة بين الطّالبات .

التقويم:

1- التقويم باستخدام استراتيجيّة التواصل باستخدام قائمة الرصد(قائمة الشطب):

رقم	المهارة المراد قياسها	نعم	
	تُحدّد الطالبة بعض أنواع الأجهزة الكهربائية التي تحتاج إلى قابس ثلاثي		
	تتعرف الطالبة على أهمية الطرف الثالث في القابس		
	تعرف ماذا نعني بالسلك الحي وخطورة ملامسته لجسم الإنسان		
	تعرف الطالبة ماذا نعني بالسلك المتعادل والسلك الأرضي		
	تستطيع الطالبة توضيح أهمية تأريض الأجهزة الكهربائية		
	تستطيع الطالبة ذكر بعض طرق الاستخدام الآمن للكهرباء		
	تُعدد الطالبة بعض قواعد السّلامة في التعامل مع الكهرباء وتطبقها		
	تتواصل مع زميلاتها ويستمع إلى آرائهم وتتقبل ملاحظاتهن		

2-اكتبي تقريرا عن الاستخدام الآمن للكهرباء.

الملحق(6)

خطة سير الدروس حسب استراتيجيّة الشكْلِ المعرفي Vee

الدّرس الأوّل : الشُحنة الكهربائيّة

النتاجات التعلُّمية:Learning outcomes

النتاجات المعرفية

1 – أن تُوضَح الطالبة مفهوم الشّحن ، والشّحن بالدلك ، ومبدأ حفظ الشُحنة ، سلسلة الدلك الكهربائيّ ، الموصل، شبه الموصل،العازل .

2– أن تفسر الطالبة كيف يشحن الجسم بالدلك؟

3– تميز بين المواد بناءً على فقد الالكترونات .

4– تذكر وظائف الكشّاف الكهربائيّ .

النتاجات المهاريّه:

1– العمل على صنع كشّاف كهربائيّ.

2– تصنيف المواد إلى موصلة وغير موصلة .

3– التّوصل إلى معرفة إذا كان الجسم مشحوناً أو لا، ونوع شحنته من خلال الكشّاف الكهربائيّ.

استراتيجيّات التدّريس

العمل في مجموعات \ استراتيجيّة الشكْلِّ V

استراتيجيّة التّقويم: الاختبار الصّفيّ **أداة التّقويم : القلم والورقة**

في نهاية الدّرس تَعُدّ المعلمة اختباراً قصيراً مثل :

1–وضحي المقصود بالشّحن.

2–كيف نفصل فلفلا أسود ناعما مخلوطاً بالملح؟

3–لماذا شحن قضيب البلاستيك بشُحنة سالبة عند دلكه

بالصوف؟

4-اذكري وظائف الكشّاف الكهربائيّ.

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفية

- المادة تتكون من ذرات .
- الذرة تتكون من نواة تحتوي بروتونات والكترونات ونيترونات.
- البروتونات مشحونة بشحنة موجبة والإلكترونات مشحونة بشحنة سالبة .
- الذرة المتعادلة يكون عدد البروتونات مساوياً لعدد الإلكترونات .
- المواد تتفاوت في ميلها لفقد الإلكترونات .
- المواد التي تكون في أعلى السلسلة لها قابلية أكبر من التي تليها في فقد الإلكترونات .
- إن المواد تصنف من حيث سهولة حركة الشحنات إلى موصلة وعازلة وشبه موصلة .

متطلبات قيمية

- المواد شبه الموصلة تظهر أهميتها في صناعة الرقائق الالكترونية .

التسجيلات

- عرض الشكل (4-1) ص (103) يبين طريقة الشحن بالدلك .
- رسم تخطيطي يبين سلسلة الدلك الكهربائي .
- إجراء تجربة تبين آلية الشحن بطريقة الدلك .
- استخدام الكشاف الكهربائي للكشف عن الجسم المشحون .

سؤال رئيسي : كيف يُشحَن الجسم بطريقة الدّلك ؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

النظرية :

نظرية الشّحن بالدلك.

المبادئ

- الشُحنة لا تفنى ولا تستحدث .
- يكون للمادة التي في أعلى السلسلة قابليّة لفقد الإلكترونات أكبر من المادة التى تليها.

المفاهيم

الشحن ، الشحن بالدّلك ، سلسلة الدّلك ، مبدأ حفظ الشحنة ، موصل ، عازل ، شبه موصل .

الأحداث

- توزيع الطالبات إلى مجموعات .
- دلك قضيب البلاستيك بقطعة الصُوف لمعرفة، كيف يتم الشحن بطريقة الدلك؟
- تقريب قضيب البلاستيك بعد الدلك من الكشّاف لمعرفة ،هل هو مشحون أو لا؟
- النظر إلى الشكل (4-2) لمعرفة ترتيب المواد حسب الميل لفقد الإلكترونات .
- ترتيب الموادّ إلى موصلة ، عازلة ، شبه موصلة .

الأشياء :

قضيب بلاستيك ، قطعة صوف ، قصاصات ورق، قضيب زجاج ، قطعة حرير ، ألمنيوم ، كشاف كهربائي وقطن، قضيب نحاس، بالون، شعر إنسان، نايلون، فراء الحيوانات، خشب، ،بوليستر .

الفصل الاول : الكهرباء السُّكونيّة الدّرس الثاني: طرق أخرى للشحن

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضّيح مفهوم كُلٍّ من :

الشّحن باللمس ، الشّحن بالحثّ، شحنه مقيّدة، شحنه حرّة، مولدّ فان دي غراف .

2- ذكر خصائص شحن الجسم باللمس .

3- تبيان خطوات الشّحن بالحث .

النتاجات المهاريّه:

شحن كشّاف كهربائيّ بالحث والكشف عن شحنته .

استراتيجيّات التدّريس

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكُلِّ Vee

المصادر :

المختبر المدرسيّ

الكتاب المدرسيّ

استراتيجيّات التّقويم

استراتيجيّة التّقويم: الاختبار الصّفيّ

أداة التّقويم : القلم والورقة

1. 1-بينّي أن الشّحن باللمس يتفق مع مبدأ حفظ الشُحنة .
2. قارني بين الشّحن باللّمس والشّحن بالتأثير (الحثّ) من حيث: نوع الشحنة .
3. عند دلك قضيب بلاستيكي بقطعة من الصُّوف، ثم قُرّب إلى كرة صغيرة خفيفة وموصلة معلّقة بخيط رفيع، لوحظ اقتراب الكرة من القضيب ثم ابتعادها عنه، فسّري ذلك .

4. فسّري لماذا يلتصق البالون المشحون بسطح الحائط .

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفيّة:

- الشّحن باللمس قد يكون لجسمين متماثلين وغير متماثلين .
- الشّحن بالتلامس يتم في الأجسام الموصلة .
- بالشّحن بالحث تتكون شحنتان مخالفتان إحداهما حرّة . والأخرى مقيّدة على المتأثر بوجود المُؤثر.
- يتم تفريغ الشّحنات المشابهة لشحنة المؤثر في الأرض .
- جهاز اليكتروميتر يُستخدم لقياس مقدار الشّحنة الكهربائية .
- جهاز فان دي غراف الذي يستخدم لتوليد الشّحنات .

المتطلبات قيمية

- المواد شبه الموصلة تظهر أهميتها في صناعة الرقائق الالكترونية .

التسجيلات

- عرض الشكل (4–4) ص (106) يبين طريقة الشحن باللمس .
- عرض الشكل (4–5) ص (107) يبين طريقة الشحن بالحث .
- عرض الشكل (4–6) ص (109) مولد فان دي غراف
- إجراء تجربة تبين آلية شحن كشاف بالحث .

سؤال رئيسي:

كيف يشحن الجسم بطريقة اللمس وطريقة الحث ؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

النظرية :

نظرية الشحن باللمس ،نظرية الشحن بالحث

المبادئ

- الشحن باللمس يكون الجسمان نفس نوع الشحنة .
- إذا كان الجسمان متماثلين فانهّما يصبحان مشحونين بشحنتين متساويتين في المقدار والنوع .
- الشحن باللمس يتفق مع مبدأ حفظ الشحنة .
- المواد العازلة لا تسمح للالكترونات بالانتقال خلالها
- المواد العازلة لا تشحن بالحث .
- شحنة الجسم المتأثر مُخالفة لنوع شحنة الجسم المؤثر بالحث .

المفاهيم :

الشحن باللمس، الشحن بالحثّ، شحنة مقيّدة، شحنة حرّة، مولد فان دى غراف.

الأحداث

- دلك قضيب البلاستيك بقطعة الصّوف لشحنة بالدّلك .
- تقريب قضيب البلاستيك بعد الدلك من الكشاف الكهربائيّ دون أن يلمسه.
- المسي قرص الكشّاف بيدك مع بقاء القضيب المشحون بالقرب منه
- ابعدي يديك عن القرص ، ثم ابعدي القضيب المشحون .
- وصِّلي المروحة الفلزية بكرة مولد فان دي غراف .

الأشياء

قضيب بلاستيك ، قطعة صوف ، كشاف كهربائي ، مروحة فلزية ، مولد فان دى غراف .

الفصل الأوّل: الكهرباء السُّكونيّة **الدّرس الثالث: قانون كولوم**

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كُلٍّ من القوى الكهربائيّة ، قانون كولوم، شُحنة نقطية، ميزان اللي .

2- تذكر نص قانون كولوم .

3- تستنتج عمليّا العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائيّة .

النتاجات المهاريّه:

3- تُحلّل نتائج تجريبية لقانون كولوم .

4- تطبق قانون كولوم في حلّ مسائل رياضية .

استراتيجيّات التدّريس:

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكْلِ Vee

المصادر :

المختبر المدرسيّ

الكتاب المدرسيّ

استراتيجيّات التّقويم:

استراتيجيّة التّقويم: الملاحظة

أداة التّقويم : قائمة الشّطب

الرقم	المعيار	نعم	لا
1-	تحرص على تساوي حجمي البالونين عند نفخهما		
2-	تدّلك البالونين بطريقة صحيحة		
3-	تعلق البالونين بخيطين متساويين في الطّول ونقطة التعليق ثابتة		
4-	تلاحظ العلاقة بين القوة وكُلٍّ من: مقدار الشّحنتين والبعد بين البالونين		
5-	تسجل المشاهدات المُتعلقة بالتجربة أولا بأول		
6-	تتعاون مع زميلاتها وتتواصل معهن		

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفية

- الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب .
- القوة الكهربائيّة: هي القوة المتبادلة بين الشحنات والتي تؤدي إلى تنافرها أو تجاذبها
- ميزان الليّ يُستخدم لقياس القوة المتبادلة .
- الشحن النقطية : وهي عبارة عن شحنة كهربائية ساكنة صغيرة جداً حجمها يساوي حجم نقطة في الفضاء .

المتطلبات قيمية

- يعتمد مبدأ العديد من المنتجات التّجارية على قوّة التّجاذب الكهربائيّة كما في العدسات اللاصقة .

التسجيلات

- عرض الشّكل (4–9) ص (110) يبين القوى الكهربائية .
- عرض الشّكل (4–10) ص (11) يبين ميزان اللي.
- إجراء تجربة تبين العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائيّة .

سؤال رئيسي

ما العوامل التي يعتمد عليها مقدار القوة الكهربائية بين شحنتين؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

النظرية :

تتناسب القّوة الكهربائيّة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين تناسباً طردياً مع مقدار كلٍ من الشحنتين، وعكسياً مع مربع المسافة بينهما.

المبادئ

- الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب
- شحنة أي جسم يجب أن تكون من مضاعفات شحنة الإلكترون .
- أصغر قيمة للشُحنة المفردة هي شحنة الإلكترون.

المفاهيم :

القوى الكهربائية ، شحنة نقطية، ميزان اللي.

الأحداث

- علّقي البالونين على مسافة معينة من بعضهما وقومي بدلكهما بالصّوف .
- اعدي دلكهما بشدة لفترة أطول لتحاول إكسابهما شحنة أكبر .
- قربي البالونين من بعضهما .
- مثلي بيانيا العلاقة بين القوة والمسافة بينهما.
- احسبي ميل الخط المستقيم .

الأشياء

بالونان ، خيطان طويلان، ورق رسم بياني ، برنامج اكسل.

الفصل الأوّل: الكهرباء السُّكونيّة **الدّرس الرّابع: المجال الكهربائيّ**

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1. توضّيح مفهوم كُلّ من المجال الكهربائيّ، شحنة الاختبار، نقطة التعادل، خط المجال، المجال المنتظم .
2. تحسب محصلة المجال الكهربائيّ عند نقطة في مجال شحنات نقطية مقداراً واتجاهاً .
3. تذكر خصائص خطوط المجال الكهربائيّ .
4. تحسب المجال الكهربائيّ عند نقطة في مجال منتظم .
5. تقارن بين المجال الكهربائيّ المنتظم وغير منتظم .

النتاجات المهاريّه:

ترسم خطوط المجال الكهربائيّ لشحنة مفردة ولشحنتين، ولصفيحتين متوازيتين مشحونتين بشحنتين مختلفتين في النوع ومتساويتين في المقدار.

استراتيجيّات التدّريس :

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكّلّ Vee

المصادر: المختبر المدرسيّ ، الكتاب المدرسيّ .

استراتيجيّات التّقويم

استراتيجيّة التّقويم: الاختبار

أداة التّقويم : ورقة وقلم

1. ما المقصود بالمجال الكهربائيّ؟
2. فسري لماذا يجب أن تكون شحنة الاختبار صغيرة .
3. شُحنة اختبار موجبه مقدارها 4×10^{-9} كولوم ، وضعت في مجال كهربائيّ فتأثرت بقوة 5×10^{-6}نيوتن:
4. ما مقدار المجال الكهربائيّ في تلك النقطة؟

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفية

- القوّة الكهربائية مثال على قوة ذات تأثير عن بعد
- العالم فارادي هو من اقترح مفهوم المجال
- شحنه الاختبار
- جميع الكائنات الحيّة تولدّ مجالا كهربائياً مع كلِّ عضلة أو دقة قلب.
- المجال الكهربائيّ هو القوّة الكهربائيّة المؤثرة في شحنة نقطّية مقسومة على مقدار الشُحنة.
- المجال الكهربائي يقاس بوحدة نيوتن/كولوم.
- خط المجال هو: المسار الذي تسلكه شحنة اختبار موجبة حرة الحركة عند وضعها في المجال.
- اتجاه المجال المحصل يكون في اتجاه المماس لخط المجال .
- خطوط المجال تتناسب طردياً مع مقدار الشحنة .

التسجيلات

- عرض الشكل (4-13) ص (117) يبين المجال الكهربائي.
- عرض الشكل (4-16) ص (121) يبين خطوط المجال الكهربائي .
- عرض الشكل (4-18) ص(122)يبين خطوط المجال لشحنات نقطية .
- عرض الشكل (4-19) ص(123)يبين كثافة خطوط المجال
- عرض الشكل (4-22) ص(125) يبين المجال الكهربائي المنتظم .

سؤال رئيسي ما المقصود بالمجال الكهربائي ، وكيف نستدل على وجوده؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

المبادئ :

- يحدد المجال الكهربائي بمقدار واتجاه القوة الكهربائية .
- شحنة الاختبار يجب أن تكون صغيرة .
- خطوط المجال وهمية .
- خطوط المجال تعبر عن مقدار واتجاه المجال عند النقطة.
- خطوط المجال لا تتقاطع .

المفاهيم

المجال الكهربائي، نقطة التّعادل، شحنة الاختبار. خط المجال، المجال المنتظم.

الأحداث

- تقسيم الطالبات إلى مجموعات
- تكليف كل مجموعة بدراسة الأشكال المحددة لمعرفة ما المقصود بالمجال ، وما خصائص خطوط المجال .

الأشياء

فيديو يوضح خطوط المجال ، رسومات ، وشفافيّات مرسوم عليها.

الفصل الأوّل: الكهرباء السُّكونيّة الدّرس الخامس: تطبيقات على الكهرباء السُّكونيّة

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم المرشح الكهرسكوني.

2- ذكر أهم تطبيقات الكهرباء السُّكونيّة .

3-تبيان كيف تعمل المرشحات الكهرسكونية .

4- ذكر الخطوات الرئيسة التي تتم داخل آلة التصوير .

النتاجات المهاريّه:

تبحث الطالبة في الآثار السّلبّية للكهرباء السُّكونيّة وطرق التّحكم بها.

استراتيجيّات التدّريس

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكْلِّ Vee

المصادر :

الكتاب المدرسيّ

المختبر المدرسيّ

استراتيجيّات التّقويم

استراتيجيّة التّقويم : الاختبار

أداة التّقويم : القلم والورقة

في آلة تصوير الوثائق، ما الهدف من كُلِّ مما يأتي:

1. إسقاط الضوء المنعكس عن الورقة المراد تصويرها على الصفحة المشحونة؟
2. شحن دقائق الحبر بشُحنة مخالفة لشُحنة الصّفيّحة ؟
3. اشرحي آليّة عمل المرشح الكهرسكوني .

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفية

- المصانع تطلق غازات محملة بدقائق الدخان تودي إلى تلوث الهواء .
- المرشح الكهرسكوني يحتوي على أسلاك رفيعة مشحونة بشحنة سالبة .
- المرشحات الكهرسكونية في المنازل والمطاعم والقاعات الكبيرة تعمل على تنقية الهواء من الغبار والّدخان .
- توجد داخل آلة التصوير صفيحة مغطاة بمادة تصبح موصلة عند سقوط الضوء عليها وتشحن بشحنة موجبة.

التسجيلات

- عرض الشكل (4–24) ص (127) يبين المرشح الكهرسكوني.
- عرض الشكل (4–25) ص (128) يبين آله تصوير الوثائق .

سؤال رئيسي : ما هي أهم تطبيقات الكهرباء السكونية ؟ وما هو مبدأ عملها؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

المبادئ :

- .الأسلاك الرفيعة داخل المرشح تعمل على شحن دقائق الدُّخان بشحنة سالبة .
- ينعكس الضوء عن المناطق الفاتحة ولا ينعكس عن المناطق الغامقة .
- تنجذب دقائق الحبر المشحونة بشحنة سالبة إلى الشحنات المشحونة بشحنة موجبة التي بقيت على الصفيحة التي تشكل النص المراد تصويره .

المفاهيم :

مرشح كهرسكوني ،آلة التصوير ،غاز ملوث .

الأحداث

- تقسيم الطالبات إلى مجموعات .
- تكليف كل مجموعة بدراسة الأشكال المُحدّدة لمعرفة مبدأ عمل المرشحات الكهرسكونية وآلة التصّوير .

الأشياء

جهاز العرض الالكتروني لعرض فلم ، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء.

الفصل الثاني : الكهرباء المتحرّكة **الدّرس الأوّل : التيار الكهربائيّ**

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضيح مفهوم كُلٍّ من التيار الكهربائيّ، الأمبير، القوة الدافعة الكهربائيّة، الفولت.

2- تشتق الطالبة وحدة قياس التيار الكهربائيّ .

3- تذكر أنواع البطاريات .

4- تتعرف على مكونات البطارية .

النتاجات المهاريّه:

أن تحسب الطالبة كمية الشُحنة التي تعبر مقطع موصل خلال زمن ما.

استراتيجيّات التدّريس:

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكْلِّ Vee

المصادر :

الكتاب المدرسيّ

المختبر المدرسيّ

استراتيجيّات التّقويم

استراتيجيّة التّقويم: الاختبار الصّفيّ

أداة التّقويم : القلم والورقة

1. احسبي التيار الكهربائيّ الناتج عن مرور كمية من الشُحنة عبر مقطع موصل قدرها 4 كولوم خلال زمن 8 ثوان .

2. ماذا نعني بقولنا : القوة الدافعة الكهربائيّة لبطارية تساوي(1.5) فولت؟

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفية

- هنالك بعض الأجهزة التي تعمل على الكهرباء كالتلفاز والمصباح والحاسوب.
- الشُّحنات المتحرِّكة قد تكون موجبة أو سالبة أو كليهما .
- التيار الكهربائيّ : هو مقدار الشحنة التي تعبر مقطع في الثانية الواحدة .
- يُقاس التيار الكهربائي بوحدة: كولوم /ثانية وتُسمى بوحدة الأمبير .
- القوة الدافعة الكهربائية تعرف بأنها: مقدار الطاقة الكهربائية التي تكسبها البطارية لكلٍّ كولوم من الشحنة ينتقل بين قطبيها.
- مصادر القوة الدافعة الكهربائية : البطّاريّة
- تقاس القوة الدافعة بوحدة الفولت.
- أنواع البطاريات : نوع قابل للشحن ونوع غير قابل للشحن.

المتطلبات قيمية

- النبضات الكهربائية لها أهمية بنقل الرسائل عبر الخلايا العصبية في الحيوانات .

التسجيلات

- عرض الشكل (5-1) ص (135) يبين التيار الكهربائي
- عرض الشكل (5-21) ص (136) يبين مقدار التيار واتجاه الكهربائي .
- الشكل (5-3) ص (136) يبين أشكال

سؤال رئيسي:

ما المقصود بالتيار الكهربائي؟

وما هي العوامل التي تؤثر في التيار؟؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

النّظريّة :

وجود التيار مرتبط بحركة الشحنات .

المبادئ

- ينشأ التّيّار في المحاليل الكهرلية من حركة الأيونات الموجبة والسالبة معاً .
- ينشأ التيار الكهربائي في النحاس من حركة الإلكترونات.
- يكون اتجاه التيار الكهربائي باتجاه حركة الشحنات الموجبة وبعكس اتجاه حركة الشحنات السالبة .
- مصدر حركة الشحنات هو القوة الدافعة .

المفاهيم

التيار الكهربائيّ، الأمبير، القوة الدافعة الكهربائيّة، الفولت.

الأحداث

- تقسيم الطالبات إلى مجموعات
- تكليف كل مجموعة بدراسة الأشكال المحددة لمعرفة كيف ينشأ التيار الكهربائيّ .

الأشياء

- شفافيات، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء ، فيديو .

الفصل الثاني : الكهرباء المتحرّكة الدّرس الثاني: :الدارة الكهربائيّة

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1. توضيح مفهوم كُلّ من الدارة الكهربائيّة المفتوحة، الدارة الكهربائيّة المغلقة، دارة القصر، الاميتر، الفولتميتر، التيار الكهربائيّ المستمر، فرق الجهد بين طرفي الموصل.
2. تعرّف مكونات الدارة الكهربائيّة .
3. تذكر بعض تحولات الطاقة .
4. المقارنة بين التيار المستمر والتيار الثابت .

النتاجات المهاريّه:

العمل على تركيب دارة كهربائيّة .

استراتيجيّات التدّريس:

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكّلّ Vee

المصادر : المختبر المدرسيّ ، الكتاب المدرسيّ .

استراتيجيّة التّقويم: مراجعة الذات

أداة التّقويم : سُلّم التقدير

رقم	الأداء	مستوى التقدير		
		بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة
1	أوصل أجهزة القياس بشكّلّ دقيق(الفولتميتر، الأميتر)			
2	أسجل القراءات التي حصلت عليها من الأجهزة بشكّلّ			

	صحيح.			
3	أستطيع المقارنة بين إجاباتي والشكل المعروض .			
	أحترم الآخرين وأستمع إليهم .			

جانب إجرائيّ(عمليّ) **جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)**

سؤال رئيسي:
كيف يتم وصل أجهزة القياس الكهربائية (الفولتميتر ، الاميتر) لقياس فرق الجهد والتيار الكهربائيين في الدارة الكهربائية التي يمكن تركيبها؟

المتطلبات المعرفية

- المكوّنات الأساسيّة للدارة الكهربائية هي :(بطّاريّة،الجهاز ، السّلك)
- البطارية هي: مصدر الطاقة الكهربائية التي تستهلك في الموصل .
- التيار المستمر هو: التيار الثابت في المقدار والاتجاه .
- تحوّلات الطاقة في المصباح هي: من كهربائية إلى حرارية .
- فرق الجهد الكهربائي هو: الطاقة التي يخسرها أو يكسبها الكولوم الواحد عند مروره عبر الموصل.
- يقاس فرق الجهد بين طرفي الموصل باستخدام

المتطلبات قيمية

- المواد شبه الموصلة تظهر أهميتها في صناعة الرقائق الالكترونية .
- الطاقة المتولدة في الأسلاك بسبب تيار دارة

التسجيلات

- عرض الشكل (5–4) ص (138) يبين دارة كهربائية بسيطة ورسمها الرمزي .
- عرض الشكل (5–5) ص (139) يبين تحولات الطاقة.
- عرض الشكل (5–7) ص (140) دارة القصر .
- إجراء تجربة تبين كيفية تركيب دارة كهربائية.

المفاهيم

الدارة الكهربائية المفتوحة، الدارة الكهربائية المغلقة، دارة القصر، الأميتر، الفولتميتر، التيار الكهربائي المستمر ، فرق الجهد بين طرفيّ الموصل.

الأحداث

- تُوزّع الطالبات إلى مجموعات .
- تكليف كل مجموعة بدراسة الأشكال المحددة لمعرفة كيف يتم تركيب الدارة الكهربائية .
- تركيب دارة كهربائية من الأدوات المستخدمة (مصباح، أسلاك ، بطارية) .
- رسم دارة كهربائية بسيطة .
- العمل على إضافة الفولتميتر إلى الدارة .
- العمل على إضافة الاميتر إلى الدارة .

الأشياء

بطارية، مفتاح كهربائي، أسلاك توصيل،، مصباح ، بطارية ، أميتر ، فولتميتر ، مقاومة متغيرة ، أوراق بيضاء، أقلام فلوماستر.

الفصل الثاني : الكهرباء المتحرّكة الدّرس لثالث: المقاومة الكهربائيّة

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1. توضيح مفهوم كُلٍّ من المقاومة الكهربائيّة ، الاوم ، المقاومية .
2. ذكر العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل .
3. 3–تبيان العلاقة بين المقاومة والمقاومية .
4. المقارنة بين المقاومات الأومية وغير أومية من خلال منحنى (فرق الجهد– التيار) .
5. توضيح كيف تتغير مقاومة المقاوم الحراري والمقاوم الضوئي .

النتاجات المهاريّه:

1. حلّ مسائل عدديه على المقاومة والمقاومية .
2. رسم العلاقة بين التيار وفرق الجهد .
3. المقارنة بين المقاومات الاومية وغير اومية من خلال الرسم .

استراتيجيّات التدّريس/وخطوات التنفيذ

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكّلِ Vee

المصادر : المختبر المدرسيّ / الكتاب المدرسيّ .

استراتيجيّة التّقويم: الملاحظة أداة التّقويم : قائمة الشَّطب

الرقم	المهارة المراد قياسها	نعم	
	تُوضَح الطالبة المقصود بالمقاومة الكهربائيّة		
	تدرك الطالبة العلاقة بين التيار الكهربائيّ والجهد الكهربائيّ		
	تُوضح الطالبة المقصود: بوحدة المقاومة الكهربائيّة(الأوم)		
	تذكر الطالبة العوامل التي تعتمد عليها المقاومة الكهربائيّة		
	تُوضح الطالبة العلاقة بين مقاومة الموصل وطوله ومساحة مقطعه		
	تميز الطالبة بين المقاومة والمقاومية ووحدة قياس كُلٍّ منها.		

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفية

- التيار الكهربائي يجدُ مقاومةً عند مروره في موصل.
- المقاومة الكهربائية : مقياس لإعاقة الموصل لمرور التيار الكهربائي خلاله.
- الوحدة التي تقاس بها المقاومة هي الاوم.
- الوحدة التي تقاس بها المقاوميَّة هي: اوم/ متر .
- المقاوميَة تكون صغيرة للمواد الموصلة ، مثل الفضة والنحاس .
- المقاوميَة تكون كبيرة للمواد العازلة مثل الزجاج
- الموصلات التي ينطبق عليها قانون اوم هي موصلات اومية.
- الموصلات التي لا ينطبق عليها قانون اوم هي موصلات غير اومية.

المتطلبات قيمية

- تظهر أهمية المقاومة في الحياة العملية في دارات الإنذار من الحريق(المقاوم الحراري)، وضد اللّصوص، وفي إنارة الشوارع واطفائها تلقائياً(المقاوم الضوئي) .

التسجيلات

- إجراء تجربة تبين العوامل التي تعتمد عليها المقاومه الكهربائية من خلال نشاط (5−1) ص(142).
- عرض الشكل (5−12) ص (143) تبين العلاقة بين مقاومة الموصل وطوله.
- عرض الشكل (5−13) ص (143) تبين العلاقة بين مقاومة الموصل ومساحة مقطعه .
- عرض الشكل (5−15) ص (145) منحنى (الجهد− التيار) لموصل أومي.
- عرض الشكل (5−17) ص (145) تبين العلاقة بين المقاوم الحراري ورمزه وتوصيله في الدارة .

سؤال رئيسي:
ما هي العوامل التي تُؤثر في المقاومة؟ وهل هنالك علاقة بين تغير مقاومة الموصل وتغير فرق الجهد بين طرفيه؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

النظرية :
المقاومة تتناسب طرديا مع طول الموصل وعكسيا مع مساحة مقطعه .

المبادى

- زيادة طول السلك تؤدي إلى زيادة المقاومة وهذا يؤدي إلى نقصان التيار .
- زيادة مساحة المقطع تؤدي إلى زيادة التيار، وهذا يعني أن المقاومة تقلّ .
- مقدار التيار يتغيّر باختلاف نوع مادّة الموصل .
- العلاقة بين التيار الكهربائيّ والجهد هي علاقة خطية .

المفاهيم

المقاومة الكهربائيّة ، الاوم ، المقاوميّة ،المقاوم الحراريّ، المقاوم الضوئيّ، المواد الأوميّة ، المواد غير أوميّة.

الأحداث

- تُوزّع الطّالبات إلى مجموعات .
- تكليف كل مجموعة بدراسة الأشكال المُحدّدة للوصول إلى العلاقة بين المقاومة وطول السلك ومساحة مقطعه .
- تنفيذ النشاط (5−1) .
- رسم العلاقة بيانيا بين التيار والجهد لموصل اومي
- والتوصل إلى أن ميل المنحنى = المقاومة

الأشياء

بطارية، اميتر، وسلكان متساويان في الطول ومختلفان في السُّمك من المادة نفسها، وسلكان آخران لهما الطول نفسه، ومساحة المقطع نفسها، لكنهما مختلفان في النوع، ومقياس خشبي متري.

الفصل الثاني: الكهرباء المتحرّكة **الدّرس الرّابع : الطّاقة والقُدرة الكهربائيّة**

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1-توضيح مفهوم كُلِّ من القدرة الكهربائيّة، الواط، الجول .

2-ذكر العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الكهربائيّة .

3-حساب مقدار الطاقة الكهربائيّة المستهلكة في الأجهزة الكهربائيّة .

النتاجات المهاريّه:

- حلّ مسائل على القدرة الكهربائيّة

استراتيجيّات التدّريس

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكْلِ Vee

استراتيجيّات التّقويم

استراتيجيّة التّقويم: مراجعة الذات

أداة التّقويم : سُلّم التقدير

ت	الأداء	مستوى التقدير		
		بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة
	أوضّح المقصود بالقدرة الكهربائيّة ووحدة قياسها			
	أقدم أمثلة على تحولات الطاقة في كثير من الأجهزة الكهربائيّة			
	أطبق القوانين الفيزيائيّة في حلّ مسائل عددية على القدرة			
	أتوصلُ إلى نتائج صحيحة في أثناء المدة الزمنّية المحددة لتنفيذ النشاط			
	أدوّن الإجابات للأسئلة المطروحة بشكْلٍ واضح وصحيح			
	أستمع إلى الآخرين باهتمام وأحترم آراءهم			

جانب إجرائيّ(عمليّ)

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

المتطلبات المعرفية

- عند تشغيل أي جهاز أو أداةٍ كهربائيةٍ، فإن الجهاز يستهلك قدراً من الطاقة الكهربائية ويحولها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة .
- القدرة الكهربائية تعرف بأنها: مقدار الطاقة التي يستهلكها (أو يحولها) الجهاز الكهربائي في وحدة الزمن.
- تقاس القدرة بوحدة : الواط.
- وحدة قياس الطاقة هي الجول.

المتطلبات قيمية

- هناك استخدامات كثيرة لتحولات الطاقة فمثلا: الطاقة الحرارية مفيدة في المكواة ومجفف الشعر والمدفأة الكهربائية.

التسجيلات

- عرض الشكل (5–19) ص (147) يبين القدرة الكهربائية.
- عرض الشكل (5–20) ص (149) يبين علاقة القدرة بالتيار وفرق الجهد .
- إجراء تجربة تبين كيفية حساب القدرة الكهربائية من خلال نشاط (5–2) ص(149).
- عرض الشكل (5–21) ص(149)يبين حساب قدرة المحرك
- إجراء نشاط (5–3) وهو حساب ثمن الكهرباء

سؤال رئيسي:

ما المقصود بالطاقة ؟ وكيف يمكن قياسها ؟ وما العوامل التي يعتمد عليها مقدار الطاقة الكهربائية؟ ما المقصود ب القدرة الكهربائية

المبادئ

- عندما توصل المقاومات مع مصدر فرق جهد على التوازي، فإن فرق الجهد بين طرفيّ كلّ مقاومة يساوي فرق جهد المصدر.
- توصل الأجهزة الكهربائية في المنزل على التوازي .

المفاهيم

الطاقة الكهربائية، القدرة **الكهربائية**، الواط، الجول.

الأحداث

- توزيع الطالبات إلى مجموعات
- تكليف كل مجموعة بدراسة الأشكال المحدّدة لمعرفة كيفية حساب القدرة الكهربائية .
- إجراء النشاط (5-2).
- إجراء النشاط (5-3).

الاشياء

مصباح كهربائي، فولتميتر ، أسلاك توصيل ، مصدر فرق جهد كهربائي، محرك كهربائي، فاتورة كهرباء أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء.

الفصل الثاني: الكهرباء المتحرّكة

الدّرس الخامس: الكهرباء في المنزل

النتاجات التعلُّمية:Learning outcoms

النتاجات المعرفية :

1- توضّيح أهمية المنصهر والقاطع الكهربائيّ .

2- ذكر خصائص المنصهر المناسب لجهاز أو دارة كهربائيّة .

3- تبيان أهمية تأريض الأجهزة .

4- تتعرّف إلى بعض قواعد السلامة في التّعامل مع الكهرباء.

النتاجات المهاريّه:

- تصميم ملصق تُوضّح فيه لزميلاتها والعاملين في المدرسة قواعد السّلامة في التّعامل مع الكهرباء.

استراتيجيّات التدّريس

العمل في مجموعات

استراتيجيّة الشكْلِ Vee

استراتيجيّات التّقويم

استراتيجيّة التّقويم : التوّاصل

أداة التّقويم : قائمة الرصد(قائمة الشَّطب)

رقم	**المهارة المراد قياسها**	**نعم**	
	تُحدّد الطالبة بعض أنواع الأجهزة الكهربائيّة التي تحتاج إلى قابس ثلاثيّ		
	تُعرِّف الطالبة أهمية الطّرف الثالث في القابس		
	تُعرِّف ماذا نعني بالسلك الحي وخطورة ملامسته لجسم الإنسان		
	تُعرِّف الطالبة ماذا نعني بالسلك المتعادل والسلك الأرضي		
	تستطيع الطالبة توضيح أهمية تأريض الأجهزة الكهربائيّة		
	تستطيع الطالبة ذكر بعض طرق الاستخدام الآمن للكهرباء		
	تَعُدّد الطالبة بعض قواعد السّلامة في التعامل مع الكهرباء وتطبِّقها		

2-اكتبي تقريرا عن الاستخدام الآمن للكهرباء.

جانب إجرائيّ(عمليّ)

المتطلبات المعرفية

- الكهرباء جزء أساسيّ من حياتنا لا يُمكن الاستغناء عنها .
- السلك المتعادل : هو السلك الذي يكون جهده الكهربائيّ متعادل.
- السلك الحي : هو السلك الذي يكون جهده 220 فولت .
- المنصهر : هو سلك فلزي، يُصنع بحيث لا يتحمل تياراً تزيد قيمته عن حد معين .
- اذا زاد التيار في المنصهر عن الحد المعين ، فإنه سوف يسخن لدرجة كافية لانصهاره، وبذلك ينقطع التيار الكهربائيّ عن الجهاز .
- وسائل الأمان الكهربائيّ هي : المنصهر ، القاطع، التأريض .
- القاطع الكهربائيّ: يقوم بقطع التيار الكهربائيّ تلقائيا في حالة حدوث خلل .
- التأريض : تفريغ التيار في الأرض .

المتطلبات قيمية :

توجد تطبيقات كثيرة للمنصهر والتاريض كما في الغسالة والمكواة والثلاجة وغيرها.

التسجيلات

- عرض الشكل (5-25) ص (154) يبين القابس الكهربائيّ
- عرض الشكل (5-26) ص (155) يبين القاطع الكهربائيّ .
- عرض الشكل (5-28) ص (155) يبين مقبض السلك .
- عرض الشكل (5-30) ص (157) يبين كيف يعمل التأريض .
- عرض الشكل (5-33) ص (154) يبين القابس الثلاثي .
- عرض الشكل (5-34) ص (185) يبين الاستخدام الآمن للكهرباء .

كيف يُمكن لنا تلافي خطر مرور تيار كهربائيّ كبير بسبب خللٍ ما ؟

جانب مفاهيميّ(تفكيريّ)

المبادئ

- المنصهر يتحمل تياراً أكبر بقليل من التيار الذي يحتاجه الجهاز .
- في جميع الدارات الكهربائية، يوصل المنصهر أو القاطع، وكذلك المفاتيح الكهربائية دائما مع السلك الحي .
- الطرف الأرضي في القابس أطول من الطرف الحي والمتعادل .
- كل جهاز له منصهر خاص به .

المفاهيم

المنصهر، السلك الأرضي، السلك الحي، السلك المتعادل ، مقبض السلك، التأريض.

الأحداث

- توزيع الطالبات إلى مجموعات .
- تكليف كل مجموعة بدراسة الأشكال المحددة لمعرفة كيفية التعامل مع الكهرباء في المنزل ، ومعرفة قواعد السلامة في التعامل مع الكهرباء

أالأشياء

فيديو ، شفافيات ، أقلام فلوماستر، أوراق بيضاء.

الملحق (7)

الخطابات الرسمية المتعلقة بإجراءات تسهيل تطبيق الدراسة



رئاسة الجامعة
University Administration

الرقم: ٢٠١٥/١/ ٣٢٨
الرقم الآلي: ٨٠٦٩٢٤
الموافق ٢٠١٥/٠٢/٩م

معالي وزير التربية والتعليم الأكرم

الموضوع: تسهيل مهمة

تحية طيبة، وبعد،

فأرجو إعلامكم بأن الطالبة "اعتماد جميل عبد الرحيم الحعافرة" من طلبة برنامج دكتوراه المناهج والتدريس في كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية تقوم بإعداد أطروحة دكتوراه بعنوان:

" أثر استراتيجيتي ويتلي Wheatley والشكل المعرفي Vee في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وعمليات المهارات المخبرية في ضوء اختلاف النمو العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية "

وتحتاج إلى تطبيق أداة دراستها على طلبة المرحلة الأساسية في مدرسة المزار الثانوية للبنات في لواء المزار الجنوبي/الكرك.

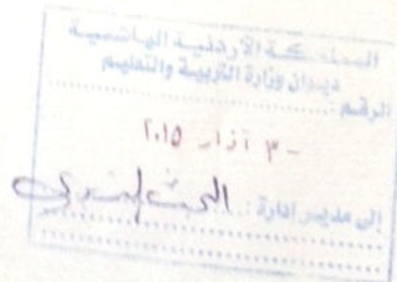
أرجو التكرم بالموافقة والإيعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالبة المذكورة لغايات البحث العلمي حسب الأصول، علماً بأن المشرف على أطروحتها هو الأستاذ الدكتور "عايش زيتون".

شاكرين لكم اهتمامكم بالجامعة الأردنية وتعاونكم معها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ...

/رئيس الجامعة
نائب الرئيس لشؤون الكليات الإنسانية

الأستاذ الدكتور موسى اللوزي



THE EFFECT OF WHEATLEY AND THE KNOWLEDGE V-SHAPE STRATEGIES ON THEACQUISITION OF PHYSICS CONCEPTS AND LABORATORY SKILLS PROCESSES IN LIGHT OF COGNITIVE DEVELOPMENT AMONG BASIC STAGE STUDENTS

By

I'Timad Jamil Al-Jaafreh

supervisor

Dr. Ayish Zayton, Prof

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of Wheatley and knowledge V- shape strategies on the acquisition of Physics concepts and laboratory skills processes in light of cognitive development among the basic stage students .The sample of the study consisted of 101 tenth grade female students who were intentionally chosen and randomly distributed into three groups:two experimental groups ; one was taught using Wheatley strategy and the other was taught using V- shape knowledge strategy, while the control group was taught using the conventional method. The instruments of the study were the acquisition of physics concepts test , the laboratory skills processes test and Longue scale for cognitive development.Two-Way Ancova and Schaffe were used.

The results of the study showed that there were statistically significant differences at (α = 0.05) in the performance of the students in the acquisition of the concepts test due to Wheatley strategy and the V- shape knowledge and there were statistically significant differences in the performance of the students on the acquisition of the concepts test due to cognitive development in favor of the abstract thinking students, while there was no statistically significant interaction between Wheatley strategy, the knowledge V- shape , and the conventional method and the mental development (tangible, abstract) in acquiring Physics concepts also there were statistically significant differences at (α = 0.05) in the performance of the students in the laboratory skills processes due to Wheatley strategy and the V- shape knowledge and there were statistically significant differences in the performance of the students in acquiring laboratory skills processes due to the cognitive development in favor of the students with abstract thinking, while there was no statistically significant interaction between Wheatley strategy, the knowledge V- shape , the conventional method and the cognitive development (tangible, abstract) in acquiring the laboratory skills processes.

In light of these results, the study recommended; adopting Wheatley and the knowledge V- shape strategies in teaching Physics .